

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE
SISTEMAS



Diseño de una infraestructura tecnológica como soporte de los
sistemas de gestión administrativa para el
Gobierno Regional de Ancash

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en
Informática y de Sistemas

Autor:

Inocente Acuña Jesús

Asesor:

Dr. Francisco Rodríguez Novoa

Huaraz - Perú

2018

Índice

	Pág.
Palabra Clave	ii
Titulo	iii
Resumen	iv
Abstract	V
Introducción	1
Metodología de trabajo	41
Resultados	44
Análisis y discusión	79
Conclusiones y recomendaciones	82
Agradecimiento	84
Referencias bibliográficas	85
Anexos	87

PALABRAS CLAVE

Tema	Infraestructura Tecnológica
Especialidad	Redes y telecomunicaciones

KEYWORD

Theme	Technological infrastructure
Specialty	Networks and telecommunications

LINEA DE INVESTIGACION

Área	Ingeniería y Tecnología
Sub área	Ingeniería Eléctrica, Eletrônica e Informática
Disciplina	Telecomunicaciones

TITULO

Diseño de una infraestructura tecnológica como soporte de
los sistemas de gestión administrativa para el
Gobierno Regional de Ancash

RESUMEN

El presente trabajo de título “Diseño de una infraestructura tecnológica como soporte de los sistemas de gestión administrativa para el Gobierno Regional de Ancash” busca diseñar la infraestructura tecnológica adecuada de un centro de datos. El objetivo general consistió en diseñar una infraestructura tecnológica como soporte de los sistemas de gestión administrativa para Centro de Datos del Gobierno Regional de Ancash. La investigación concluye que el estado actual o inicial al momento de la investigación de la infraestructura tecnológica del Gobierno Regional de Ancash no garantizaba un buen soporte de los sistemas de gestión administrativa para esta importante institución gubernamental. Que los requerimientos tecnológicos necesarios para la el Centro de Datos son: servidores, Instalaciones de electricidad, ventilación, tableros de control, computadoras clientes, etc. En software: Sistema operativos, sistemas de navegación de internet, Sistemas de gestión del Gobierno Regional (SIAF, SIGA, software planificación, software de oficina, etc.). Que el Diseño de la infraestructura tecnológica del Centro de Datos en función de los requerimientos del gobierno Regional de Ancash demuestra que la futura implementación de la infraestructura tecnológica es factible económicamente ya que su inversión presupuestal es de 347300 nuevos soles, el valor del VPN es de 258,200.0 soles y un TIR estimado d 44%, y una razón de B/C de 12.887 soles, lo cual puede ser cubierto sin mayor esfuerzo por el Gobierno Regional de Ancash.

ABSTRACT

The present work of title "Design of a technological infrastructure as support of the systems of administrative management for the Regional Government de Ancash" looks for to design the technological appropriate infrastructure of a center of data. The overall objective was to design a technology infrastructure to support systems administration for Data Center Regional Government of Ancash. The research concludes that current or initial investigation at the time of the technological infrastructure of the Regional Government of Ancash state did not guarantee a good support of administrative management systems for this important government institution. The technological requirements for the Data Center are: servers, electricity installations, ventilation, control panels, client computers, etc. Software: operating system, internet navigation systems, management systems Regional Government (SIAF, SIGA, planning software, office software, etc.). The design of the technological infrastructure of the Data Center depending on the requirements of the Regional Government of Ancash shows that the future implementation of the technological infrastructure is economically feasible and that its budget investment of 347,300 soles, the value of VPN is 258200.0 soles and an IRR estimated d 44%, and a ratio of B / C of 12,887 soles, which can be covered without much effort by the Regional Government of Ancash.

1. INTRODUCCIÓN

Se ha realizado una búsqueda minuciosa de los antecedentes para la presente investigación y se ha podido comprobar que son muy escasos, tanto a nivel internacional como nacional.

En Quito Ecuador Chiguano (2012), en su tesis Análisis, estudio y diseño de la infraestructura de Comunicación para un data center en la unidad Educativa municipal del milenio bicentenario para obtener el título de Ingeniero de Sistemas, analizó, estudió y diseñó la infraestructura de Comunicación para un Centro de Datos center en la Unidad Educativa Municipal del Milenio Bicentenario en la Universidad Politécnica Salesiana de Quito Ecuador. Concluyó que el diseño planteado permitió incrementar el desempeño de la red. Mediante la utilización de políticas y estándares de administración de red, se alcanzó un esquema de monitorización y seguimiento de todas las actividades realizadas por usuarios específicos, proporcionando o no, privilegios especiales cuando estos sean requeridos. Este antecedente nos fue útil como guía y orientación en la determinación de los elementos de hardware para el diseño del Centro de datos que el presente trabajo propone, asimismo, nos sirvió para tener una visión de las necesidades de diseño en general.

En Quito Ecuador, Polo (2012), en su tesis Diseño de un Data Center para el ISP ReadyNet CIA. LTDA. Fundamentado en la norma ANSI/TIA/EIA-942, abordó el problema de diseñar un Centro de Datos para el instituto ISP ReadyNet CIA. LTDA fundamentado en la norma ANSI/TIA/EIA-942, recomendó el diseño TIER II de un Centro de Datos, concluyó que en aspectos de estructura y diseño, el Centro de Datos que se planteaba era un TIER II, señaló que es necesario implementar un Sistema de Generación de Energía para casos emergentes, el cual por lo mínimo debe entregar la potencia total que consumen todos los equipos del Centro de Datos, afirmó que una parte importante en el Centro de Datos es la redundancia, la cual permitió tener una

disponibilidad siempre activa de los datos de los clientes, y de acuerdo a las recomendaciones del TIER II, existirá una redundancia en la parte de generador eléctrico, UPS y aire acondicionado de la red. Nos fue útil en la estructuración del Centro de Datos tipo TIER II, que en donde se ubica el diseño de la presente investigación, así como las recomendaciones que se debe tener al momento de diseñar un Centro de datos de este tipo.

En Perú, Castillo (2008), en su tesis Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un Data Center, para optar título de Ingeniero de Telecomunicaciones, realizada en Pontificia Universidad Católica del Perú, abordó el problema de una metodología de diseño de infraestructura de telecomunicaciones para la implementación de un centro de datos. Planteó un diseño de infraestructura de red, incluyó análisis de las rutas de cableado, métodos y los materiales a usar. Concluyó que el diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente. La solución planteada es independiente de la tecnología y equipos que se van a usar, el diseño se basó en las propiedades de los diferentes medios a utilizar, la inversión realizada en materiales fue de \$18.256,36, concluyó además que cualquier error que haya en la red se revisará primero en los gabinetes y si no se tuviera un etiquetado adecuado se perdería tiempo tratando de ubicar qué puerto del panel le corresponde al punto de red que se quiere revisar. Este antecedente nos fue útil como aporte metodológico, en la determinación de los elementos de hardware y software en cuanto a los requerimientos básicos para un Centro de Datos, así como en la estructuración de los costos.

La presente investigación se fundamenta en dos dimensiones: en la teoría de las telecomunicaciones, la cual sostiene y demuestra la posibilidad de comunicación remota desde un punto cualquiera hacia otro punto cualquiera ubicado en cualquier parte del planeta; y en la teoría de redes de comunicaciones, la cual ha hecho posible la comunicación mediante diversos métodos la comunicación

entre computadoras distribuidas en diversas topologías protocolos de red. La metodología utilizada para el diseño del Centro de datos es el de Jerry FitzGerald, asimismo, durante todo el proceso del presente trabajo científico, se hizo uso del método científico en cuanto a observación y análisis del sistema de red del gobierno Regional, así como la síntesis respectiva. Observación, análisis y síntesis en el proceso de diseño del Centro de datos.

Por otro lado, el diseño de un Centro de Datos se fundamenta en la necesidad de procesar gran cantidad de datos para responder con mayor rapidez a las exigencias de los usuarios o clientes, reducir los gastos de capital y operativos, simplificar las operaciones de tecnologías de la información, así como lograr consolidación y virtualización, disponer de Cloud Computing privada o corporativa (computación en la nube), aplicaciones o infraestructura como servicio, tratamiento de Big Data, etc.

La presente investigación se justifica socialmente porque va a contribuir a que una institución gubernamental como la región Ancash disponga de una infraestructura informática adecuada a las necesidades de los procesos de sus funciones, de configurarse y concretarse, los beneficiarios serán la población a quienes atiende, ya se a persona natural o jurídica, los procesos de las gerencias se realizarían de manera rápida y con eficiencia, como consecuencia de ello van a permitir evitar mayores gastos para el gobierno regional.

Desde la perspectiva tecnológica, de ingeniería y científica se hará uso de una moderna infraestructura tecnológica, que por un lado, va a permitir tener personal capacitado tecnológicamente en este tipo de tecnología. De concretarse la implementación del centro de datos, se podrá concentrar todos los recursos tecnológicos necesarios para el procesamiento de datos, brindando garantías en la disponibilidad, confidencialidad e integridad de la información. La institución mejorará notablemente el rendimiento de la red, beneficiando a todos los usuarios y brindándoles una buena disponibilidad y accesibilidad, de tal manera

que las solicitudes hechas por los usuarios sean atendidas con prontitud y seguridad.

Los servicios de la implementación de un centro de datos es de suma importancia para el gobierno regional de Ancash por la capacidad de dar prestaciones ininterrumpidas para las operaciones funcionales que la región Ancash tienen como mandato gubernamental, garantizar su seguridad física y estándares que mejoran la funcionalidad y disponibilidad; con esta tecnología se va a prestar mejor servicios a los ciudadanos que van a realizar gestiones en el gobierno regional.

Las grandes empresas y organizaciones, privadas o gubernamentales a nivel mundial procesan, reciben, almacenan y transmiten gran cantidad de información. Para procesar y almacenar gran cantidad de información se han desarrollado centros de datos, quienes perfeccionan el típico sistema de red con un solo servidor y grupo de clientes. A nivel nacional, las grandes empresas generalmente privadas peruanas han implementado un centro de datos con muy buenos resultados económicos y tecnológicos.

El gobierno regional de Ancash está estructurado en varias áreas y cada una realiza procesos funcionales que implican la generación, procesamiento y almacenamiento de gran cantidad de información generado por cada área. Las áreas de planificación y presupuesto, general regional, planeamiento, presupuesto y acondicionamiento territorial, gerencia de regional de desarrollo económico, sub gerencia de recursos humanos, sub gerencia de abastecimiento, sub gerencia de tesorería, gerencia regional de infraestructura son las que utilizan bastante recursos informático; no solo en los procesos, sino también en la comunicación que mantienen con los proveedores y las dependencias gubernamentales del gobierno peruano, ongs nacionales e internacionales, instituciones públicas y privadas locales, nacionales e internacionales; esta

realidad está causando al gobierno regional la necesidad de implementar un centro de datos.

Todos estos procesos se vienen realizando en la actualidad en un sistema informático de red, situación que está generando los problemas de costos elevados de procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información, demoras en responder a las exigencias comerciales y de clientes, mayor complejidad en las operaciones de tecnologías de la información, escasa consolidación y virtualización, no se dispone de acceso a cloud computing privada, no se dispone de aplicaciones o infraestructura como servicio, problemas para manejar gran cantidad de información o big data, deficiencias en la gestión tecnológica y de la seguridad, existencia de riesgo de pérdida de competitividad por obsolescencia tecnológica, problemas en la disponibilidad total de los recursos tecnológicos en función de las necesidades técnicas, presencia de gestión de los recursos ti con la complejidad que conlleva, en el caso de modelos administrados, gestionados por el proveedor, aumento de la posibilidad de pérdida de información o de servicio en caso de un desastre, asegurando una mayor disponibilidad de la información, no disponibilidad de flexibilidad de la empresa, los empleados no pueden disponer de los recursos tecnológicos adecuados y necesarios para trabajar, mejorando con ello su productividad, falta de seguridad para almacenar o alquilar un equipo fuera de sus instalaciones para guardar toda la información de la empresa.

Todos estos problemas, de no ser abordados en el corto o mediano plazo, es posible que los costos de procesamiento, almacenamiento y transmisión se incrementen, así como también la inseguridad de los datos que genera la región Ancash, es por ello que la presente investigación busca proponer la implementación de un sistema de centro de datos para el gobierno regional de Ancash. En tal sentido se formula el problema de la siguiente manera. ¿Cómo diseñar una infraestructura tecnológica como soporte de los sistemas de gestión administrativa del gobierno regional de Ancash?

Un Centro de Datos, es una ubicación donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización, es la instalación empleada para albergar los sistemas de información y sus componentes asociados, son habitaciones en donde hay múltiples computadoras para un fin específico. Los datos son almacenados, tratados y distribuidos al personal o procesos autorizados para consultarlos y/o modificarlos (Chiguano Morocho, 2012).

Viene a ser básicamente un edificio o sala de gran tamaño usada para mantener en él una gran cantidad de equipamiento electrónico (servidores, sistemas de almacenamiento de datos, equipos de comunicaciones. Son creados y mantenidos por las organizaciones con objeto de tener acceso a la información necesaria para sus operaciones. (Quintana, Centro de proceso de Datos:el cerebro de nuestra sociedad 2009).

Los Centros de Datos, ya sea para mantener las necesidades de una sola empresa o alojar decenas de miles de sitios de Internet de clientes, son esenciales para el tráfico, procesamiento y almacenamiento de información. Por ello, es que deben ser extremadamente confiables y seguros al tiempo que deben ser capaces de adaptarse al crecimiento y la reconfiguración (Devoto, diseño de una infraestructura de telecomunicaciones para un data center 2008).

Lugar físico que alberga los sistemas más críticos de una red de computadoras, incluyendo el respaldo de energía, aire acondicionado, y aplicaciones de seguridad. Sin importar el tamaño, todos los centros de datos, cumplen con los mismos propósitos: Compilar y proteger los datos de una persona o compañía; Almacenar, procesar, e intercambiar, información digital; y proveer de aplicaciones y servicios (alojamiento web, intranet, telecomunicaciones e información tecnológica).

La implementación de un Centro de Datos exige un conjunto de necesidades técnicas, demandas y apoyo al crecimiento futuro del centro de datos. Entre las factores más importantes que motivan la creación de un Centro de Datos se puede destacar el garantizar la continuidad del servicio a clientes, empleados, ciudadanos, proveedores y empresas colaboradoras, pues en estos ámbitos es muy importante la protección física de los equipos informáticos o de comunicaciones implicadas, compatibilidad de energía, refrigeración y cableado estructurado prácticos para desarrollar un sistema integrado de centro de datos completo.

Los requisitos que deben cumplir la implementación de un Centro de Datos serán los siguientes:

Planificación de la capacidad: Las decisiones sobre el diseño del centro de datos y el crecimiento futuro cada vez más se centran en energía, refrigeración y gestión del espacio.

Fiabilidad: Una infraestructura confiable se compone de suficiente potencia y capacidad de enfriamiento, la vinculación efectiva y puesta a tierra de los elementos del sistema, y las vías que proteger, la vía y administrar el cableado estructurado. Mediante el uso de sistemas robustos compuesto de componentes y materiales de calidad, se puede reducir al mínimo las interrupciones de red y maximizar el tiempo y la continuidad.

Presupuesto: Es el despliegue eficaz de los recursos de infraestructura que está directamente conectado a un ahorro anual y el menor coste total de propiedad.

Estética: En este sentido, se espera que exista una infraestructura muy profesional en su apariencia.

Protección contra incendios, y otros desastres (naturales o no): garantiza la protección del personal y de los equipos e instalaciones.

Control ambiental: Tanto de temperatura como de humedad, contando así mismo con detectores de inundación. La temperatura debería ser constante en un arco de 20 a 22 grados centígrados, y la humedad no debería ser entre 40 y un 50%.**Acceso controlado:** Ya sea mediante llave, o algún dispositivo de clave.

Cableado Optimo: Los cables propios de estas ubicaciones, deberían estar perfectamente identificados, y si es posible, por el falso techo, suelo, o en todo caso, evitando que puedan interrumpir el paso u ocasionar molestias. De esta forma se protege a quien opera con los servidores, y al mismo tiempo se asegura que no se producirá un corte o daño en los mismos.

Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI o UPS): Permite realizar funciones de protección ante ruidos eléctricos, es decir, picos de corriente que pueden dañar a los servidores.

Las cintas (u otros medios) de las copias de seguridad: Las cuales deberían ser almacenados en armarios, incluso en una ubicación diferente de donde se encuentran los servidores.

Requerimiento de redundancia: Fundamentalmente de los sistemas de alimentación y en las comunicaciones.

Plataforma de administración centralizada: Para reducir complejidad de administración y configuración de red.

Conectividad: Una red que sea capaz de controlar el acceso a información confidencial, adherirse a la regulación de seguridad de la información y de ser auditada.

Seguridad: Debe ser tomada en cuenta desde el principio, para evitar graves consecuencias.

Clasificación de un centro de datos

Para determinar el nivel de disponibilidad que tiene un Centro de Datos, existe lo que se denomina clasificación Tier, se han establecido cuatro niveles Tier, desde el nivel de menor disponibilidad o Tier I, a la de mayor disponibilidad o Tier IV.

Centro de Datos Tier I

- Posee una Infraestructura Básica.
- Tiene componentes no redundantes y un solo paso no redundante de distribución sirviendo los equipos.
- Una falla en cualquier de los componentes impactará el sistema.
- Para realizar trabajos de mantenimiento deben detenerse las operaciones del Centro de Datos.
- El Centro de Datos es muy susceptible a interrupción planeada o no.

Centro de Datos Tier II

- Posee componentes redundantes en capacidad y un solo paso de distribución de servicio a los equipos no-redundante.
- Una falla en un componente de capacidad pudiera tener un impacto en los equipos de cómputos.
- Una falla en la distribución de energía o de Data causa la parada del sistema.
- Se requiere apagar los sistemas para realizar un mantenimiento programado anual o para cualquier trabajo de reparación en la infraestructura.

Centro de Datos Tier III

- El Centro de Datos Tier III posee componentes de capacidad redundantes y pasos múltiples de distribución para servir los equipos.
- Cada componente de capacidad y elementos de la distribución pueden ser sacados de servicios, de manera planificada sin necesidad de apagar los equipos del Centro de Datos.
- Este Centro de Datos requiere que todos los Hardware de cómputos posean fuentes de alimentación duales redundantes.
- Este Centro de Datos es susceptible a errores operaciones o fallas espontáneas.

Centro de Datos Tier IV

- El Centro de Datos Tier IV posee componentes de capacidades redundantes, tolerantes a fallas y pasos múltiples de distribución simultáneos para servir los equipos.
- Este Centro de Datos requiere que todos los Hardware de cómputos posean fuentes de alimentación duales redundantes.
- Una falla solitaria de cualquier sistema de respaldo o componente de la distribución, no impactará la funcionabilidad del sistema.
- Los componentes de capacidad y de distribución del Centro de Datos pueden ser removidos de manera planificada, sin apagar los equipos de IT.
- Los sistemas complementarios y pasos de distribución deben ser localizados físicamente separados unos de otro.

Servicios de un centro de datos

Entre los factores más importantes que motivan la creación de un Centro de Datos se puede destacar el garantizar la continuidad del servicio a clientes, empleados, ciudadanos, proveedores y empresas colaboradoras, pues en estos ámbitos es muy importante la protección física de los equipos informáticos o de comunicaciones implicadas, así como servidores de bases de datos que puedan contener información crítica.

Un Centro de Datos cuenta con infraestructura de calidad a un costo accesible y con posibilidad de crecimiento a demanda para focalizar el capital humano de Tecnologías de Información hacia las actividades primordiales del negocio y no el despliegue y mantenimiento de la infraestructura, permitiendo maximizar la disponibilidad de las aplicaciones importantes del negocio, asegurando la continuidad operativa en caso de alguna contingencia, entre los servicios que presta un Centro de Datos son:

El Centro de datos garantiza el funcionamiento de los equipos asegurando el respaldo y salvaguarda de la información, espacio físico disponible para alojar equipos informáticos con todas las garantías de disponibilidad, integridad y sobre todo seguridad gracias a la infraestructura preparada exclusivamente para el resguardo de equipos con información crítica de las empresas clientes. El Centro de Datos ofrece diferentes tipos de servicios que varía dependiendo del mercado y la configuración o diseño del Centro de Datos y las necesidades de los diversos tipos de clientes.

Los servicios del Centro de Datos son:

Servicios Compartidos:

Permite tener disponibilidad de servicios básicos para asegurar su presencia en internet de forma económica y segura, no importa si requiere una base de datos, correo electrónico u hospedaje de un sitio web o de una aplicación. Puede contener: Sistemas operativos, hospedaje de Aplicaciones (Java, PHP, Perl, CGI), hospedaje de Sitios Web (HTML, PHP, JSP, Servlets), servicios de Correo Electrónico (SMTP, POP3, IMAP), servicios de FTP – SSL Compartido, WebServer: Apache, Tomcat, Servicios de Bases de Datos (MySQL, Postgresql y SQL Server), respaldos diarios, SSL, seguridad en Puertos, tasas de Transferencia Fijas, etc.

Servidores Dedicados (Hosting)

El servicio de servidores dedicados cuenta con un sistema operativo con aplicaciones alojado dentro del Centro de Datos. El precio de este servicio varía por las características del servidor, el sistema operativo, las aplicaciones adicionales y el ancho de banda.

Los servidores pueden contener: Sistemas operativos, Servidores Intel y AMD, Hospedaje de Aplicaciones, Hospedaje de Sitios Web, Servicios de Correo Electrónico, Servicios de FTP, Servicios de Bases de Datos (SQL Server, Oracle, MySQL), Respaldos Diarios, Expansión de Discos SATA, Expansión de Memoria, Tasas de Transferencia Fijas e ilimitadas.

Servidores Virtuales

Es una partición dentro de un servidor que habilita varias máquinas virtuales dentro de dicha máquina por medio de varias tecnologías. Los servidores dedicados virtuales (SDV) usan una avanzada tecnología de

virtualización, que le permite proveer acceso [root] y la capacidad de reiniciarlo cuando desee, igual que un servidor dedicado. Con la posibilidad de instalar sus propias aplicaciones y controlar completamente la configuración de su servidor, los SDV representan una alternativa económica y eficiente para aquellos que desean disfrutar los beneficios de un servidor dedicado pero aun no poseen el presupuesto para hacerlo. (Hostinet, s.f.)

Servicio de Colocación

Este servicio le permite a su empresa alojar sus equipos (servidores o infraestructura de cómputo) dentro de las instalaciones de un Data Center. El contrato se diseña en función de las necesidades de su empresa, tales como: espacio de piso, ancho de banda, almacenaje, servicios, etc. (internacional, 2009)

Diseño de un centro de datos

Para diseñar un Centro de Datos se deben tener en cuenta varios factores más allá del tamaño y la cantidad de equipos de datos que éste debiera albergar. Establecer el lugar físico, acceso a la energía, nivel de redundancia, cantidad de refrigeración, rigurosa seguridad y tipo de cableado son algunos de las características a considerar. (Devoto, 2008).

La computadora, su periferia y los datos contenidos en un Centro de Datos constituyen un bien valioso y delicado, al que se debe sacar el máximo rendimiento y ofrecer la máxima seguridad posible. Para ello se requiere un especial acondicionamiento de la infraestructura asociada a su construcción. Los requisitos de infraestructura para el diseño de un Centro de Datos se pueden agrupar en dos grupos: requerimientos de arquitectura física y arquitectura lógica.

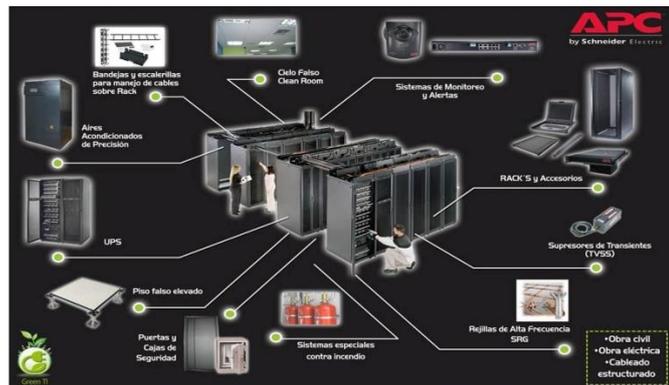


Figura 1: infraestructura de un centro de datos

Fuente:http://www.gruporoel.com/index.php?option=com_content&view=article&id=114&Itemid=258

Consideraciones de diseño

En la fase de diseño de un Centro de Datos se deben explorar varios escenarios posibles de la operación considerando la vida útil del Centro de Datos, se debe tener en cuenta: (Devoto, 2008).

- Determinar la capacidad total para todos los equipos
- Anticipar el crecimiento futuro
- Buscar soluciones escalables
- Proyectar un buen sistema de cableado estructurado, que ofrezca desempeño adecuado a sus necesidades actuales y futuras;
- Utilizar, para los sistemas críticos, un cableado MDA y HDA redundante;
- Utilizar recorridos redundantes entre la ER – MDA y entre la MDA – HDA por fibra o cobre;
- Obligatoriamente se debe siempre tener un backup, si es posible, total de los equipos críticos, más los módulos de repuestos.

- Proyectar sistemas que permitan una total gestión de la infraestructura; Debido a elevada inversión total en infraestructura eléctrica, de aire acondicionado, seguridad y telecomunicaciones, se debe considerar soluciones de cableado que permitan optimizar la ocupación de espacios físicos.

La construcción de un Centro de Datos requiere una integración entre todos los elementos tecnológicos, objetivando siempre una solución final. Los requisitos tecnológicos para infraestructura son críticos y son la base para todas las otras áreas asociadas a él. Los sistemas que deben ser considerados en proyectos de Centros de Datos: (Polo, 2012).

Arquitectura

- Eléctrica
- Aire acondicionado
- Telecomunicaciones
- Gestión
- Mantenimiento
- Seguridad

Telecomunicaciones

- Sistemas eléctricos;
- Sistemas de aterramiento;
- Sistema de Cableado Estructurado;
- Pasaje de cables;
- Racks y Gabinetes;
- Equipamientos Activos de Red;
- Sistema de Administración de la Red;
- Jerarquía de cableado estructurado;
- Nivel de Disponibilidad del Centro de Datos (TIER);

- Seguridad del Centro de Datos.

Actividades de diseño

Obras de Ingeniería Civil

Paredes

Se tienen dos tipos de paredes las cuales se diferencian en el que uno es muro y el otro el material es drywall y/o PREYCEM.

Piso falso

Construcción de piso de cerámica en todo el área del Centro de Datos y piso falso en el área de máquina de refrigeración.

Techo

El diseño contempla techo aligerado para el área del centro de datos y de Refrigeración

Energía

Se deberá instalar un sistema de generador de energía con potencia de 220 VAC 60 Hz de 5 hilos trifásico con tableros de distribución, para soluciones con sistemas de respaldo de corriente continua la tensión nominal debe ser de -48 VDC y para soluciones con sistemas de respaldo de corriente alterna el nivel de tensión es de 220 Voltios 60 Hz.

Las proyecciones estimadas de consumo de energía y aire acondicionado son:

La proyección en BTU (aire acondicionado) y energía (en Amperios) estimado para los siguientes tres años es el siguiente:

Tabla 1: Requerimientos de corriente eléctrica

		SEMESTRE				
SEMESTRE		1				
Corriente Alterna bifásico	AC	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V
	BTUS	31250	32800	34500	35000	36000
	Energía	202.5A	91A	91A	91A	91A
Corriente Alterna bifásico	AC	450 V	450 V	450 V	450 V	450 V
	BTUS	14500	15000	15500	16000	16500
	Energía	44A	44A	44A	44A	44A
Corriente continua	DC	48 V	48 V	48 V	48 V	48 V
	BTUS	8000	5000	6000	7000	8000
	Energía	100A	90A	90A	90A	90A

Fuente: Elaboración Propia

Condiciones técnicas obligatorias

El Centro de Datos debe estar diseñado para albergar la infraestructura tecnológica de la entidad compuesta por los requerimientos de hardware y software que han sido determinados en el diseño para comunicaciones LAN y WAN, servicios internos de red, aplicaciones críticas, nuevas implementaciones y desarrollos y bases de datos con información de carácter operativo para el Gobierno Regional de Ancash.

Las actividades principales y requeridas para la adecuación del Centro de Datos y los requerimientos técnicos mínimos que deben cumplirse:

- Adecuaciones físicas.
- Sistema eléctrico.
- Sistema de aire acondicionado.
- Sistema de detección, alarma y extinción de incendios.
- Equipos de monitoreo y seguridad.
- Sistemas de iluminación.
- Sistema de control de Acceso.

- Sistema de cableado.
- Gabinetes (Racks)

Adecuaciones físicas, diseño de la solución y suministro de bienes

El diseño y su descripción del Centro de Datos tienen en cuenta todos los requerimientos solicitados y que cumpla como mínimo las siguientes normas, recomendaciones o códigos.

- EIA/TIA 942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centres
- EIA/TIA-568-B.1,B.2,B.3 Commercial Building Wiring Standard y sus boletines de actualización, TSB-36 y TSB-40, que permite la planeación e instalación de un Sistema de Cableado Estructurado que soporte los servicios y dispositivos de telecomunicaciones que serán instalados durante la vida útil del edificio.
- EIA/TIA 569 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro o entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos en telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closets de comunicaciones y cuartos de equipos.
- EIA/TIA 606 Administration Standards for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un Sistema de cableado estructurado.
- EIA/TIA 607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunication, Estandariza las prácticas de diseño y construcción dentro y entre los edificios. Ductos,

pasos y espacios necesarios para la instalación de sistemas estandarizados de telecomunicaciones

- TSB-36 (Technical System Bulletin Additional Cable Specifications for Unshielded Twisted Pair Cables) y TSB-40 (Additional Transmission Specifications for Unshielded Twisted Pair Connecting Hardware), describe los métodos para proveer cables UTP y las especificaciones para conexiones del hardware, definiendo el número de propiedades físicas y eléctricas.

Al final de la implementación, el contratista deberá entregar los diagramas explicativos de la solución en cuanto a aire acondicionado, energía, iluminación, Adecuaciones Locativas, detección y extinción de incendios, cableado, equipos de monitoreo, control de acceso y cualquier otro que sea necesario en la solución.

Consideraciones generales de diseño

Los requisitos de diseño indican que el modelo de clasificación del Centro de Datos instalado tenga el nivel de disponibilidad y desempeño con clasificación mínima de nivel II de acuerdo con el original en inglés, que es más conocido) de acuerdo a la norma EIA/TIA 942. Describa como la solución cumple con este requerimiento. La norma EIA/TIA 942 incluye especificaciones y requerimientos mínimos para centros de datos y la descripción de diferentes niveles de disponibilidad, redundancia y seguridad denominados TIER.

El arreglo de las filas de gabinetes o racks debe cumplir con la construcción de los corredores de temperatura fría y caliente que establece la norma EIA/TIA 942, lo cual permite la remoción de calor de manera más eficiente.

El diseño contempla la escalabilidad del Centro de Datos, es decir, el crecimiento incremental de acuerdo a los requerimientos o necesidades del Gobierno Regional de Ancash.

Adecuaciones físicas

La adecuación del Centro de Datos se realiza de acuerdo a los planos de diseño y teniendo en cuenta los requerimientos solicitados en las especificaciones técnicas.

Se debe reutilizar la infraestructura existente siempre y cuando esta cumpla con los requerimientos y normas existentes del Centro de Datos.

Puerta principal y otros accesos

El Centro de datos debe contar con dos puertas de acceso una principal y una de emergencia. Las características de las puertas de acceso deben estar en concordancia con las normas establecidas para las soluciones del Centro de datos. Las puertas deben permitir el ingreso de personas, materiales, equipos y racks.

Cableado eléctrico

Desinstalar y remover todo el cableado existente (eléctrico, lógico, telefónico, y de seguridad) que se encuentre en desuso dentro del área especificada, sin que esto afecte la operación de otras áreas dentro del edificio en forma parcial o permanente. Suministrar e instalar las adecuaciones físicas necesarias para la instalación de cableado y de equipos de sistema eléctrico, aire acondicionado, sistema de detección y extinción de incendios, sistema de control de acceso, sistema de monitoreo, etc.

Sistema eléctrico

Suministro e instalación de tableros para conexión de acometidas de alimentación principal. Suministrar una tensión de 210-220V AC 60 Hz, 5 hilos, tres fases desde la red eléctrica de Hidrandina. El

dimensionamiento y cantidad de los mismos debe estar de acuerdo a los criterios definidos para TIER II.

Suministro e instalación de las acometidas de alimentación y distribución necesarias para la solución con capacidad en KVA que incluyan sistemas de protección para soportar eventualidades de tipo eléctrico.

Suministro de Inversores, rectificadores y bancos de baterías que proporcionen la potencia necesaria para los requerimientos de carga del Centro de Datos.

Suministro e instalación de unidades de distribución de potencia orientadas a proveer soporte para los circuitos de alimentación que requieren los racks. Debe implementarse una topología de alimentación Dual que permita que cada Rack sea alimentado en forma simultánea.

Suministro e instalación de tableros de distribución para la alimentación de Circuitos de red normal, red de iluminación y red para el sistema de aire acondicionado. Rotulación, marcación e identificación de todos los componentes del sistema eléctrico solicitado. Suministro y tendido de cable eléctrico para la distribución de circuitos de red normal, red de iluminación, red de respaldo de energía y red para el sistema de aire acondicionado.

Sistema de aire acondicionado y refrigeración

Suministrar sistema de acondicionamiento ambiental que cumpla con la norma EIA/TIA. Crear de acuerdo con EIA/TIA 942, corredores fríos y calientes y teniendo en cuenta que los equipos instalados en los racks producirán altas temperaturas. Rotular, marcar e identificar todos los componentes del sistema de aire acondicionado.

Determinar las dimensiones de cada equipo y especificaciones técnicas del sistema de aire acondicionado.

Instalación de un sistema de refrigeración primario con tecnología de enfriamiento. El sistema debe ser escalable, con crecimiento modular y redundante.

Sistema de cableado de datos.

El diseño incluye todos los materiales y elementos para la correcta instalación del cableado, la cual se debe realizar de a las normas establecidas y la tecnología actualizada disponible en el mercado.

El diseño contempla elementos de distribución (bandejas, escalerillas y canales) para el tendido del cableado de UTP dentro del Centro de Datos. El sistema de distribución debe hacerse utilizando la parte superior de los racks, paredes y techo. No se contempla como diseño la distribución de cableado a través del piso falso. Rotular, marcar e identificar todos los todos los componentes del sistema de cableado para que garantice un acceso rápido y fácil en el momento de la instalación.

Gabinetes (Racks)

El gabinete de Racks es modular y escalable, debe permitir la instalación de equipos en los gabinetes de acuerdo a las necesidades que el Gobierno regional de Ancash requiera. El diseño requiere 3 racks. Los racks deben estar diseñados para soportar todos y cada uno de los equipos que se requieran. Su estructura debe ser de gran robustez con capacidad de soportar altos pesos. Los racks deben poseer ductos para manejo de cableado y debe permitir el ingreso de grandes cantidades de cables. Los racks deben estar fabricados con los siguientes materiales: estructura en tubo rectangular, panel superior, paneles laterales, puerta trasera, puerta

delantera, racks internos. Los racks deben permitir colocar opcionalmente Ventiladores en la parte superior, inferior o trasera del mismo. Los racks deben ser graduables en profundidad, para instalar equipos de gran tamaño junto con sus organizadores posteriores de cables y contar con guías para un desplazamiento preciso. Deberá contar con suficiente espacio en la parte frontal y trasera interna de tal forma que permite alojar sin tropiezos equipos con sistemas traseros retráctiles de organización de cables y chasis frontales con manijas. Los gabinetes o racks deben contar con marcación numérica y visible de unidades de rack para facilitar y guiar el montaje de equipos, con diferenciación entre unidades por colores. La puerta delantera de los gabinetes debe ser totalmente en lámina, con área ventilada, con sistema de puesta a tierra. Apertura de 170 grados. La puerta trasera de los gabinetes debe ser en doble hoja (170 grados); totalmente metálica, con chapa y llave. Desmontable desde adentro. Con sistema de puesta a tierra.

Áreas de un centro de datos

Entrance Room (ER): La sala de entrada es un espacio de interconexión entre el cableado estructurado del Centro de Datos y el cableado proveniente de las operadoras de telecomunicación.

Main Distribution Area (MDA): Incluye el cross-connect principal, que es un punto principal de distribución de un cableado estructurado de un Centro de Datos. En esta área se hacen las principales maniobras del Centro de Datos. Es un área crítica.

Horizontal Distribution Area (HDA): Es un área utilizada para conexión con las áreas de equipos. Incluye el cross-connect horizontal (HC) y equipos intermedios.

Zone Distribution Area (ZDA): Punto de interconexión opcional del cableado horizontal. Posicionado entre el HDA y el EDA, permite una configuración rápida y frecuente, generalmente ubicada por debajo del piso. Provee flexibilidad en el Centro de Datos.

Equipment Distribution Area (EDA): Espacio destinado para los equipamientos terminales (Servers, Storages) y los equipos de comunicación de datos o voz (switches, centrales telefónicas).

Arquitectura física

- Capacidad de ubicación: referente a sus dimensiones geográficas.
- Seguridad de las condiciones de construcción (Falso suelo para albergar cableados de datos. Rampas para salvar el falso suelo.
- Acondicionamiento acústico y térmico. Techos caídos y pisos levantados, así como caminos para administrar las consideraciones de cableado.
- Acondicionamiento del espacio físico: Sistemas que remueven el calor del Centro de Datos. Aires acondicionados del cuarto de computadoras, y subsistemas asociados.
- Seguridad física: Acceso a las instalaciones. Equipos extintores especiales.
- Servicio de alimentación: Servicio eléctrico del edificio. Generadores. Sistemas y baterías UPS. Transformadores. Protección contra aumentos súbitos.

Arquitectura lógica

Estos requerimientos se relacionan a la correcta configuración de Routers, Switches, Firewalls teniendo en cuenta niveles seguros de acceso, detección, prevención e identificación de intrusos.

Protocolos del centro de datos

Los protocolos son un conjunto de reglas usadas por la computadora para comunicarse unas con otras a través de la red.

Para la elección de protocolos de conmutación y enrutamiento se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- Tráfico de la red
- Ancho de banda, memoria y CPU
- Capacidad para adaptarse ante los cambios
- Número de nodos soportados
- Soporte de autenticidad

Al conocer estos criterios se eligió los siguientes protocolos de enrutamiento y conmutación:

- Protocolo HSRP (Hot Standby Router Protocol)
- Protocolos de Árbol Extendido (STP)
- Protocolo Rápido de Árbol Extendido (RSTP)
- Protocolo del Camino más Corto Primero (OSPF)
- Switch Multicapa
- Protocolo de Ordenes Seguras (SSH)

Elementos de un centro de datos

Switch

Un switch es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y embotellamientos. El switch puede agregar mayor ancho de banda, acelerar la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto. El switch segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final. No están diseñados con el propósito principal de un control íntimo sobre la red o como la fuente última de seguridad, redundancia o manejo. Al segmentar la red en pequeños dominios de colisión, reduce o casi elimina que cada estación compita por el medio, dando a cada una de ellas un ancho de banda comparativamente mayor.



Figura 2: Switch Cisco Nexus 7000

Fuente: <http://www.worldwidesupply.net/cisco/switches/cisco-nexus-7000-series>

Router

Es un dispositivo que permite determinar el siguiente punto a que una red de paquetes debe ser enviada hacia su destino. Está conectado a por lo menos dos redes y decide qué forma de enviar cada paquete de información sobre la base de su conocimiento actual sobre el estado de las redes a las que está conectado.

Un router se encuentra en cualquier puerta de enlace (donde uno se encuentra con otra red), incluyendo cada punto de presencia en Internet.

Un router puede crear o mantener una tabla de las rutas disponibles y sus condiciones y utilizar esta información junto con algoritmos de distancia y costos para determinar la mejor ruta para un paquete dado.



Figura 3: Router para Centro de datos

Fuente: <http://pro-networking-h17007.external.hp.com/us/en/products/routers/>

UPS

El Uninterruptible Power Supply (UPS) o Sistema de Alimentación ininterrumpida (SAI), es un dispositivo que proporciona energía eléctrica por un tiempo limitado y durante un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados. Otras de las funciones que se pueden adicionar a estos equipos es la de mejorar la calidad de la energía eléctrica que llega a las cargas, filtrando subidas y bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red en el caso de usar corriente alterna. Dan energía eléctrica a equipos llamados cargas críticas, como pueden ser aparatos médicos, industriales o informáticos que requieren tener siempre alimentación y que ésta sea de calidad, debido a la necesidad de estar en todo momento operativos y sin fallos (picos o caídas de tensión).



Figura 4: UPS MGE Modelo Pulsar EX RT
Fuente: <http://www.mgemexico.com/oficina.html>

Cables

La norma indica para el uso de cables de cobre, la Categoría 6 o superior. Debe soportar tasas de transmisión de 1Gbps/10Gbps para distancias de hasta 100 metros. Para soporte a tasas de 10Gbps o superiores es recomendado la utilización de cableado blindado (F/UTP), pues las interferencias electromagnéticas, que son puntos de entrada para errores y pérdidas de bits en altas velocidades de transmisión son eliminadas con el blindaje.

La nueva categoría de cableado en cobre, denominada Categoría 6A, tiene un mejor desempeño para transmisiones a 10Gbps en 100 metros. Las principales diferencias entre las tecnologías para cableado en cobre son:

Tabla 2: Diferencias entre tecnologías de cableado

Características	Categoría			
	6		6A	
	U/UTP	F/UTP	U/UTP	F/UTP
Banda (MHz)	250	250	500	500
Distancia máxima para el Backbone (m)	100	100	100	100
Velocidad de Transmisión Garantizada para 100 metros	1 Gbps	1 Gbps	10 Gbps	10 Gbps
	10 Gbps (*)	10 Gbps (*)		
Peso (kg)	42	53	60	57
Diámetro nominal (mm)	6.2	7.5	8.8	8.1

(*) Para redes ya existentes donde se pretende aprovechar el cableado para la conexión de algunos links a 10Gbps y de acuerdo con el boletín técnico TSB155 de la EIA/TIA568B.

Servidor

Un servidor es un equipo informático que forma parte de una red y provee servicios a otros equipos cliente (Castillo, 2008). Se denomina servidor dedicado, aquel que dedica todos sus recursos a atender solicitudes de los equipos cliente. Sin embargo un servidor compartido es aquel que no dedica todos sus recursos a servir las peticiones de los clientes, sino que también es utilizado por un usuario para trabajar de forma local. Existen gran cantidad de tipos de servidores o roles que estos pueden desempeñar. En la siguiente relación enumeramos algunos de los más comunes.

- **Servidor de archivos:** Es aquel que almacena y sirve ficheros a equipos de una red.

- **Servidor de Directorio Activo/Dominio:** Es el que mantiene la información sobre los usuarios, equipos y grupos de una red.
- **Servidor de Impresión:** Se encarga de servir impresoras a los equipos cliente y poner en la cola los trabajos de impresión que estos generan.
- **Servidor de Correo:** Se encarga de gestionar el flujo de correo electrónico de los usuarios, envía, recibe y almacena los correos de una organización.
- **Servidor de Fax:** Gestiona el envío, recepción y almacenamiento de los faxes.
- **Servidor Proxy:** Su principal función es guardar en memoria caché las páginas web a las que acceden los usuarios de la red durante un cierto tiempo, de esta forma las siguientes veces que estos acceden al mismo contenido, la respuesta es más rápida.
- **Servidor Web:** Almacena contenido web y lo pone al servicio de aquellos usuarios que lo solicitan.
- **Servidor de Base de Datos:** Es aquel que provee servicios de base de datos a otros programas o equipos cliente.
- **Servidor DNS:** Permite establecer la relación entre los nombres de dominio y las direcciones IP de los equipos de una red.
- **Servidor DHCP:** Este dispone de un rango de direcciones con el cual, asigna automáticamente los parámetros de configuración de red IP a las máquinas cliente cuando estas realizan una solicitud.
- **Servidor FTP:** su función es permitir el intercambio de ficheros entre equipos, normalmente su aplicación va muy ligada a los servidores Web.



Figura 5: Servidor HP Proliant C7000
Fuente: <http://nss.com.mx/sistemas-blade-2/>

Grupo electrógeno

Es un equipo electromecánico que se encarga de generar energía para el centro de datos con continuidad en un espacio de tiempo muy prolongado, con muy ligeros espacios de tiempo para su mantenimiento.

Cableado horizontal

El cableado horizontal es la porción del sistema de cableado que se extiende desde el closet de telecomunicaciones (Rack) hasta el usuario final en su estación de trabajo y consta de:

Cable horizontal y hardware de conexión. (Cableado horizontal)

Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales. Este incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo.
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

- Páneles de empate (patch panel) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

Rutas y espacios horizontales. (Sistemas de distribución horizontal)

Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal. El término horizontal es utilizado debido a que típicamente el sistema de cableado se instala horizontalmente a través del piso o del techo del edificio. El cableado horizontal consta de cable par trenzado de cobre, aunque si se requiere un alto rendimiento se puede utilizar fibra óptica. El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada punto terminal de conexión de Datos y/o Voz debe estar conectado al Patch Panel. Una conexión adicional entre el Patch Panel y el Hub, para que el equipo quede conectado a la red.

Consideraciones para el cableado horizontal:

Distancias horizontales

La máxima distancia horizontal permitida es de 90 metros (295 ft) independiente del tipo de medio. Esta es la distancia máxima entre el Patch Panel y el Terminal de conexión. La longitud máxima del punto terminal hasta la estación de trabajo es de 3 metros (9.8 ft).

Tipos de cables

Existen tres tipos de cables que pueden ser utilizados en los sistemas de cableado horizontales:

- Cable UTP (Unshielded Twisted Pair) de 4 pares a 100 W.
- Cable STP (Shielded Twisted Pair) de 2 pares a 150 W.
- Fibra Óptica 62.5/125 mm de 2 pares.

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5. El cable coaxial de 50 ohmios se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas.

Topología de un centro de datos

El término topología en informática y computación se refiere a la disposición o distribución física o espacial del hardware de un sistema de red o de un centro de datos. Asimismo, también se define como una familia de comunicación usada por los computadores que conforman una red para intercambiar datos. En otras palabras, la forma en que está diseñada la red, sea en el plano físico o lógico. El concepto de red puede definirse como conjunto de nodos interconectados. Un nodo es el punto en el que una curva se intercepta a sí misma. Lo que un nodo es concretamente, depende del tipo de redes a que uno se refiere (Castells, 1997 y Bicsi, 2002).

En la literatura científica existen varias topologías de Centros de Datos: Típica, Reducida y Distribuida.

Tipos de topología de un centro de datos y redes

Topología típica

En un Centro de datos típico se puede encontrar un único cuarto de entrada, uno o más cuartos de telecomunicaciones, un área de distribución principal y varias áreas de distribución horizontal.

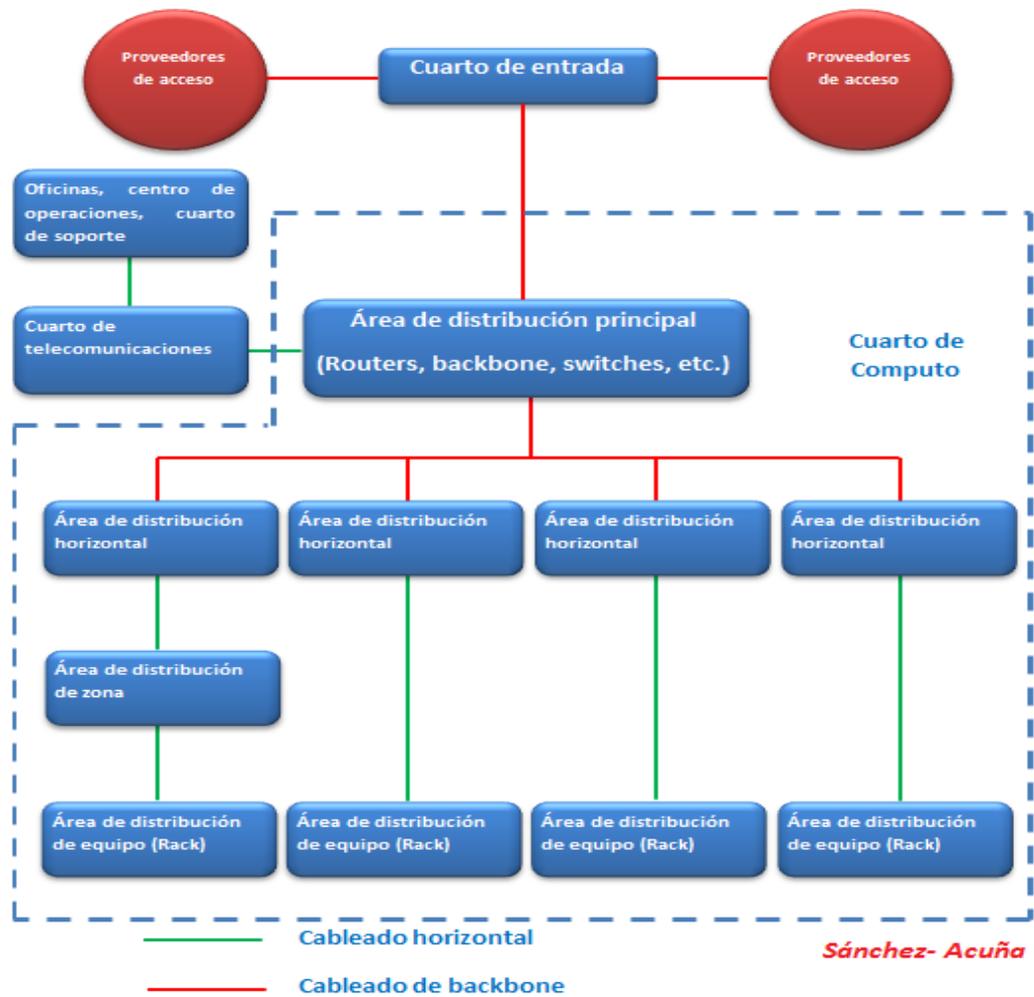


Figura 6: Topología Típica de un Centro de Datos
Fuente: Polo (2012)

Topología de un data center reducido

En esta topología se puede consolidar el cross-connect principal y el crossconnect horizontal en una sola área principal de distribución, posiblemente en un solo gabinete o rack. El cuarto de telecomunicaciones para el cableado de apoyo y el cuarto de entrada pueden también ser consolidados en una sola área de distribución principal.

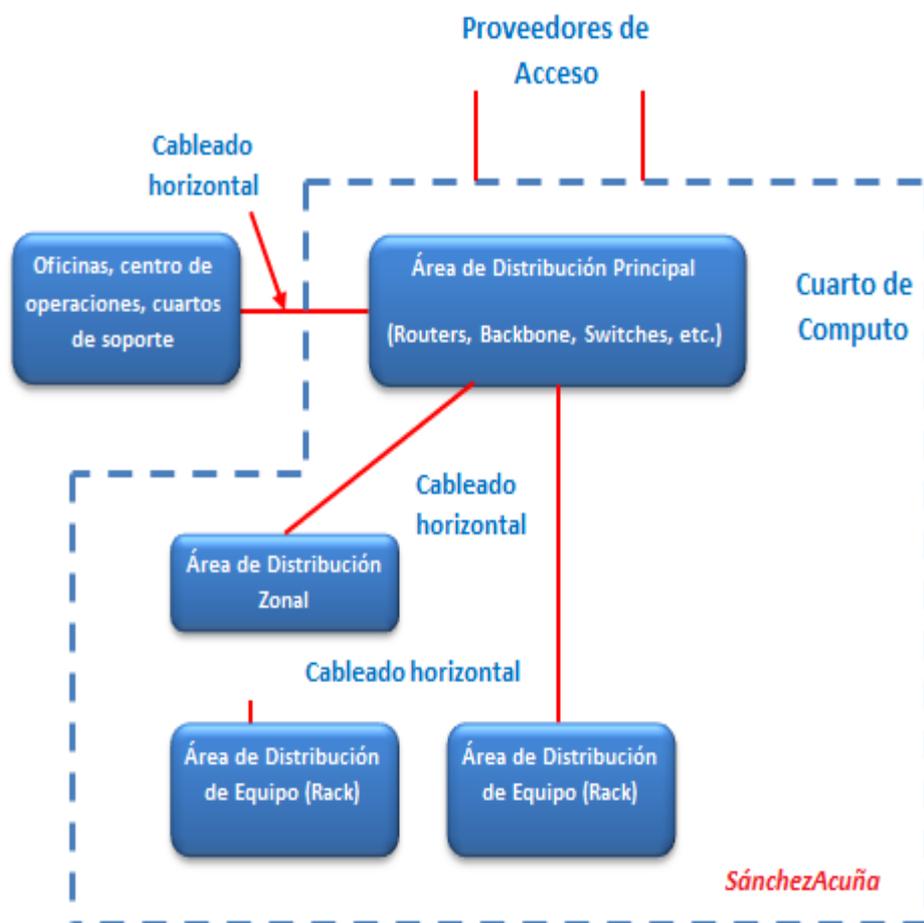


Figura 7: Topología de un Centro de Datos reducido
Fuente: Polo (2012)

Topología de data center distribuido

Se pueden necesitar áreas de soporte y varios cuartos de telecomunicaciones para Data Centers con oficinas grandes o muy separadas.

Cuartos de entrada adicionales pueden conectarse al área de distribución principal y a áreas de distribución horizontal que admiten el uso de cables de par trenzado, cables de fibra óptica y cables coaxiales. El cuarto de entrada principal no tiene conexión directa con las áreas de distribución horizontal, en caso de existir cuartos de entrada secundarios para evitar superar las longitudes máxima del cableado, se les permitirá tener cableado directo a las áreas de distribución horizontal.

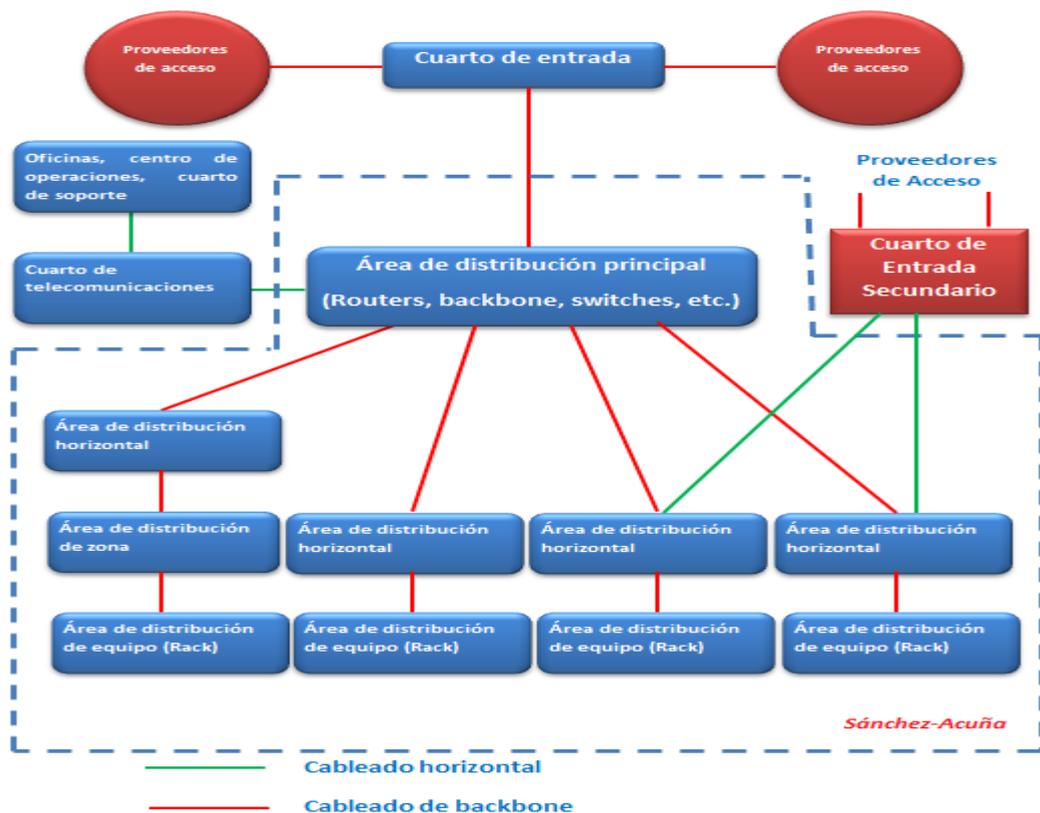


Figura 8: Topología de un Centro de Datos distribuido
Fuente: Polo (2012)

Topología de red

Todo Centro de datos se relación con las redes, es por ello muy importante conocer las topologías de red que interactúan con la topologías de un Centro de Datos. La topología o distribución física de los servidores y los demás hardware en un Centro de Datos son las mismas que se han establecido para las redes LAN o WAN. La topología muestra cómo los diferentes nodos están conectados entre sí, y la forma de cómo se comunican está determinada por la topología del Centro de Datos. Las topologías pueden ser físicas o lógicas.

Se define como la cadena de comunicación que los nodos que conforman el Centro de Datos usan para comunicarse. La topología determina únicamente la configuración de las conexiones entre nodos. La distancia entre los nodos; las interconexiones físicas, las tasas de transmisión y/o los tipos de señales no pertenecen a la topología de la red. Las redes inalámbricas se diseñan y construyen utilizando dos topologías básicas.

El rango y cantidad de dispositivos dependen del estándar que se utilice y el producto del proveedor. En la infraestructura puede haber varios tipos de hardware para cubrir una gran área o sólo un punto único de acceso para un área pequeña, como por ejemplo una casa o un edificio pequeño.

Cuando se combinan la nueva generación de software y las soluciones inteligentes de punto a punto, estas redes inalámbricas ad-hoc pueden permitir a los usuarios que viajan colaborar, disfrutar de juegos con varios participantes, transferir archivos o comunicarse de alguna otra forma entre sí, utilizando sus PCs o dispositivos inteligentes de manera inalámbrica. Entre otras topologías se tienen: Anillo, estrella, malla parcial, malla completa, árbol, bus y línea. La topología estrella es la más utilizada en redes y centros de datos.

Topología malla: Es una opción interesante sobre todo en: Ambientes dinámicos ó áreas urbanas, donde es difícil implementar una infraestructura central, cuando se desea redundancia. Casos típicos: redes municipales, campus universitarios y vecindarios.

Topología de malla completa: Cada nodo está conectado directamente con todos los otros nodos.

Topología de malla parcial: Cada nodo está conectado directamente a algunos de los otros nodos, no a todos. Nada en una malla es necesariamente dinámico, es usada como sinónimo de red “ad hoc” o “móvil”

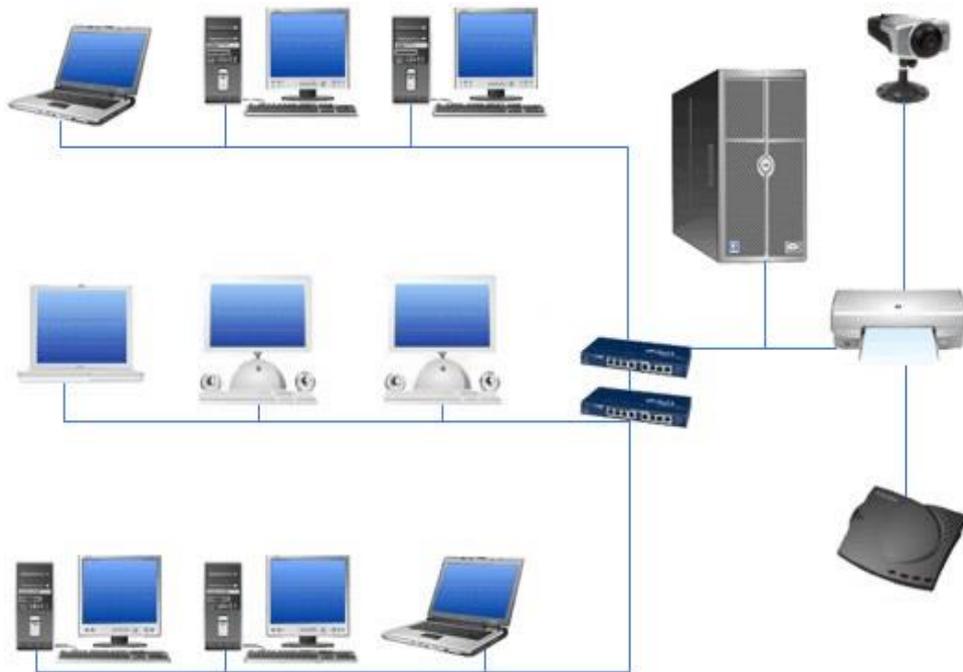


Figura 9: Topología estrella
Fuente: elaboración propia

Fases de la metodología

Esta metodología considera las fases siguientes:

Fase I. Consideraciones Técnicas

En esta etapa se analiza la situación problemática actual de la empresa para el procesamiento de información, así como la factibilidad y las características de la red actual.

Subfases:

- Análisis de la Empresa
- Estudio de la Factibilidad

**

Fase II. Diseño de la Red

En esta etapa se define el alcance geográfico de la red, los mensajes que se transmitirán entre las oficinas de la facultad, así como la carga de tráfico para la optimización de la red.

Subfases:

- Alcance de la red.
- Transmisión de la información por medio de la red.

Fase III. Configuración de la Red

En esta etapa se definen las características técnicas de la red, la distribución física de los usuarios, así como las especificaciones para el enlace de comunicaciones entre las regiones.

Subfases:

- Definición de las características técnicas de la red.
- Distribución física de los usuarios.

Fase IV. Consideraciones de Hardware/Software y Seguridad

En esta etapa se definen características del Hardware y Software necesarios para la implementación de la red, así como los niveles de seguridad para el manejo y confiabilidad de la información.

Subfases:

- Definición de las características del hardware y software.
- Definición de niveles de seguridad.

Fase V. Consideraciones de Implementación y Costos

Se evalúan las especificaciones finales del proyecto, así como la estructura de costos que implica la implementación de la red en la empresa.

Subfases:

- Evaluar las especificaciones finales del proyecto.
- Costos de la implementación de la red.

Implementación de la red

En vista que la investigación tiene un alcance DESCRIPTIVO y consiste en el Diseño de una Infraestructura Tecnológica como soporte a los sistemas de gestión administrativa del Gobierno Regional de Ancash; no es posible plantear hipótesis debido que no se intenta correlacionar o explicar causalidad de variables. La Hipótesis es implícita.

El objetivo general de la investigación es: Diseñar una infraestructura tecnológica como soporte de los sistemas de gestión administrativa para Centro de Datos del Gobierno Regional de Ancash. Siendo los objetivos específicos:

- Caracterizar el estado actual de la infraestructura tecnológica del Gobierno Regional de Ancash.
- Determinar los requerimientos tecnológicos de hardware y software para el Centro de Datos del Gobierno Regional de Ancash
- Determinar la factibilidad económica del Centro de Datos del Gobierno Regional de Ancash.

II. METODOLOGIA DE TRABAJO

Metodología de investigación



Figura 10. Metodología de la investigación
Fuete: Elaboración propia

La investigación es del tipo descriptiva porque se va a describir el diseño de la infraestructura tecnológica para el Gobierno Regional de Ancash



Dónde:

- **M:** Trabajadores del gobierno Regional de Ancash
- **X:** una infraestructura tecnológica como soporte de los sistemas de gestión administrativa
- **O:** Observaciones de las características de la infraestructura tecnológica como soporte de los sistemas de gestión administrativa

Para el presente estudio, la población estuvo constituida por la totalidad de empleados del Gobierno Regional quienes están en la capacidad de poder ser capacitados en el uso de la nueva infraestructura tecnológica del Centro de Datos , la cual suma 76 empleados, siendo la muestra estimada al tamaño de muestra estadísticamente aceptable es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2} = \frac{(76)(0.5)^2(1.96)^2}{(75)(0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2}$$

$$n = 63.58 = 64 \text{ empleados}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador. Siendo el tamaño de la muestra es de 64 empleados del Gobierno Regional de Ancash, al cual se aplicaron las técnicas e instrumentos de la investigación

Para el desarrollo del presente trabajo, se hizo uso de la observación, ya que a través de ella podremos recolectar información y de esta manera sacar conclusiones para la implementación de la, Virtualización. A través de una guía de observación, el instrumento de la observación es la ficha de observación, que consiste en describir todo lo que se observa en una hoja, de acuerdo a nuestro modelo de ficha se debe tener en cuenta:

Así mismo se usó la encuesta ya que esta herramienta permitió averiguar datos que son necesarios en la propuesta de Virtualización. En base a estos resultados se tiene que adoptar decisiones y para ello tiene que conocer debidamente las diversas circunstancias y opiniones del alumnado. Es muy útil hacer uso de esta herramienta para lograr un mayor acopio de la información basándose en la realización de ciertas preguntas encaminadas a obtener datos de suma importancia.

Los datos se obtuvieron de la aplicación del instrumento. Se verifico el llenado y marcado, se interpretará el mensaje del encuestado, se verificará el marcado correcto de las respuestas de cada encuesta a realizar a los empleados del Gobierno Regional de Ancash. Estos datos fueron debidamente organizados, registrados e ingresados a una Hoja de Cálculo en Microsoft Excel 2010. El procesamiento de datos se procesó utilizando SPSS 20.0 for Windows para aplicar las frecuencias en función de los ítems y Microsoft Excel para las tablas de frecuencias en función de los rangos de valores obtenidos en la investigación.

Para el diseño se aplicó la Metodología de Jerry Fitzgerald, en el cual se utilizó en la planificación del Centro de Datos completamente nueva, también se aplica en la mejora del Centro de Datos ya instalado y se desarrolló hasta la fase de Consideraciones de Hardware/Software y Seguridad y no se desarrolló la parte de implementación ya que el objetivo del proyecto es solo el diseño del centro de datos.

III. RESULTADOS

Aplicación de la metodología de Jerry FitzGerald

Análisis de la Empresa

Se analizaron las necesidades tecnológicas de procesamiento de información de la Región Ancash por cada área mediante conversación con las autoridades de dichas áreas respecto a la información, velocidad de procesamiento, este método fue el más eficaz para garantizar la veracidad de la información obtenida, el instrumentos para adquirir dicha información fue la entrevista no estructurada, que permitieron encuestar directamente al personal de trabajo, sus necesidades, sus requerimientos, expectativas, posibilidades de mejoramiento de trabajo para el mediano y largo plazo.

El Gobierno regional de Ancash está estructurado en varias áreas y cada una realizan procesos funcionales que implican la generación, procesamiento y almacenamiento de gran cantidad de información; así mismo, el Gobierno Regional debe generar información en software de gestión pública para comunicarse con el gobierno central. ONGs nacionales e internacionales, instituciones públicas y privadas locales, nacionales e internacionales. Todos estos procesos se vienen realizando en la actualidad en un sistema informático de red, situación que está generando los problemas de costos elevados de procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información, demoras en responder a las exigencias comerciales y de clientes, mayor complejidad en las operaciones de tecnologías de la información, escasa consolidación y virtualización, no se dispone de acceso a Cloud Computing privada, no se dispone de aplicaciones o infraestructura como servicio, problemas para manejar gran cantidad de información o Big Data, deficiencias en la gestión tecnológica y de la seguridad, existencia de riesgo de pérdida de competitividad por obsolescencia tecnológica, problemas en la

disponibilidad total de los recursos tecnológicos en función de las necesidades técnicas, presencia de gestión de los recursos TI con la complejidad que conlleva, en el caso de modelos administrados, gestionados por el proveedor, aumento de la posibilidad de pérdida de información o de servicio en caso de un desastre, asegurando una mayor disponibilidad de la información, no disponibilidad de flexibilidad de la empresa, los empleados no pueden disponer de los recursos tecnológicos adecuados y necesarios para trabajar, mejorando con ello su productividad, falta de seguridad para almacenar o alquilar un equipo fuera de sus instalaciones para guardar toda la información de la empresa.

Todos estos problemas, de no ser abordados en el corto o mediano plazo, es posible que los costos de procesamiento, almacenamiento y transmisión se incrementen, así como también la inseguridad de los datos que genera la Región Ancash, es por ello que la presente investigación busca proponer la implementación de un sistema de Centro de Datos para el Gobierno Regional de Ancash.

Establecimiento de las estrategias para alcanzar los objetivos.

Es de vital importancia conocer el problema respecto a las necesidades de la información, disponibilidad de área para el diseño e implementación del Centro de Datos, las particularidades y los motivos que la impulsan a estudiar la factibilidad del proyecto de inversión en informática. Todos estos aspectos y las estimaciones sobre la evolución del Centro de Datos, se contemplan en la estrategia global de la Región Ancash y es esta la que define las políticas que condicionan el proyecto.

Las fluctuaciones de las cargas de trabajo, los cambios en las leyes sobre las funciones de cada área, el comportamiento de la política gubernamental regional y nacional, el volumen de la demanda de atención de servicios, volumen de información en la planificación,

elaboración, ejecución y cierre de proyectos, entre otros, determinan factores esenciales para definir una estrategia de implementación, que considere, por ejemplo, las inversiones a realizar para el mediano y largo plazo, su volumen y rubros específicos; reequipamiento tecnológico y de recursos humanos, utilización de tecnología de punta, desarrollo de nuevas marcas y productos, ampliar la participación dentro de la región y el país, posibilidades de diversificación de la Región; mejorar la oficina operativa, incursionar en nuevos proyectos, realización de convenios internacionales, etc.

El Gobierno Regional de Ancash genera diariamente un alto volumen de información para atender las necesidades de toda la Región Ancash, para ello dispone de muchas áreas administrativas, que en la actualidad es procesada mediante un sistema de red LAN la cual presente problemas tecnológicos de ancho de banda, problemas de seguridad, etc. El análisis realizado en las instalaciones de la Región Ancash indica que dispone de los espacios físicos necesarios para implementar un Centro de datos, cuenta con las líneas de alimentación de electricidad, y el presupuesto para diseñar e implementar en el futuro un Centro de datos.

Estudio de la Factibilidad

En el estudio se evaluó integralmente a la institución en el aspecto del análisis y diseño del Centro de Datos, sobre todo en los niveles económicos, operacionales y técnicos para determinar si es posible en el futuro implementar la Red. Al inicio del estudio de factibilidad se realizaron las siguientes actividades: Se definió el problema del Centro de Datos, sus necesidades o requerimientos, el nivel del servicio en el Gobierno Regional y lo que se desea lograr con el diseño o implementación. Se definieron las metas y objetivos del Centro de Datos. Esto es abastecer de acceso al Centro de Datos debidamente autorizados

a los usuarios de la institución con la finalidad de mejorar el servicio del Centro de Datos.

El alcance y las fronteras que abarcará el Centro de Datos es toda la región Ancas, con la interacción de información con Lima y las instituciones similares a nivel nacional e internacional.

Los requerimientos del Centro de datos se dan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Requerimientos del centro de datos

N°	Descripción	Unidad	Modelo	Cantidad	P. unitario	Total S/.
1	Switch Cisco Nexus	Unidad	7000	2	15000,0	30000,0
2	Router HP	Unidad	8800	2	20000,0	40000,0
3	UPS MGE	Unidad	Pulsar EX RT	2	5000,0	10000,0
4	Servidor HP Proliant	Unidad	C7000	2	12000,0	24000,0
5	Generador de energía	Unidad	606	1	45000,0	45000,0
6	Cable UTP	Unidad	C6	1	1500,0	15000,0
7	Cable eléctrico	Global	-	1	1000,0	1000,0
8	Sistema contra incendio	Unidad	-	1	25,000,0	25000,0
9	Patch panels	Global	-	1	1000,0	1000,0
10	Conexión a tierra	Global	-	1	2500,0	2500,0
11	Tablero distribución de red	Unidad	-	1	3500,0	3500,0
12	Tablero Dist. Principal	Unidad	-	1	1800,0	1800,0
13	Acometidas bi y trifásica	Global	-	1	2000,0	2000,0
14	Tablero bypass	Unidad	-	2	3000,0	6000,0
15	Sistema control de acceso	Unidad	-	1	2500,0	2500,0
16	Sistema control T°	Unidad	-	1	53000,0	53000,0
17	Racks	Global	-	1	8000,0	8000,0
18	Obra civil	Global	-	1	12000,0	12000,0
19	Gabinetes y muebles	Global	-	1	15000,0	15000,0
20	Instalación	Unidad	-	1	50000,0	50000,0
Total						347300,0

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados ascienden a 347300 soles para el diseño e instalación del Centro de Datos.

Calculo de flujo de Caja del proyecto

En el cálculo de flujo de caja intervienen los ingresos y egresos realizados durante el año cero y los años de evaluación de la inversión, en este caso es de 5 años tal como aparece en la siguiente tabla:

Tabla 4: flujo de caja proyectado

ITEMS	AÑOS						TOTAL
	0	2015	2016	2017	2018	2019	
I. INVERSIONES	-347.3	-5.0	-6.0	-7.0	-8.0	-9.0	-382.3
1.1. Inversión Inicial.	-347.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-347.3
1.2. Inversión en períodos.	0.0	-5.0	-6.0	-7.0	-8.0	-9.0	-35.0
II. INGRESOS	0.0	203.0	213.0	223.0	233.0	243.0	1115.0
2.1. Directos.	0.0	200.0	210.0	220.0	230.0	240.0	1100.0
2.2. Indirectos.	0.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	15.0
III. EGRESOS	0	-12.0	-15.0	-18.0	-21.0	-24.0	-90.0
3.1. Directos.	0.0	-10.0	-12.0	-14.0	-16.0	-18.0	-70.0
3.2. Indirectos.	0.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	-6.0	-20.0
$(i-E)/(1+t)^n$	-347.3	159.17	137.50	118.63	102.24	88.01	605.5
Tasa Mínima de Retorno	0,20	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
Período Evaluación	5 años						
Valor Presente Neto.	258.2						
TOTAL INGRESOS	1115.0						
TOTAL EGRESOS	-90.0						

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del valor presente neto (VPN)

Para calcular la rentabilidad del proyecto de implementación del Centro de Datos se va a aplicar el Valor Presente Neto, cuya fórmula es la siguiente:

$$VPN = -I_0 + \sum_{K=1}^N \frac{(I - E)}{\left(1 + \frac{t}{100}\right)^i}$$

Tabla 5: Diferencia de ingresos y egresos

ITEMS	AÑOS				
	2015	2016	2017	2018	2019
INGRESOS	203.0	213.0	223.0	233.0	243.0
EGRESOS	-12.0	-15.0	-18.0	-21.0	-24.0
Ingresos - Egresos	191.0	198.0	205.0	212.0	219.0

El cálculo del Valor Presente Neto (VPN) es:

$$VPN = -347.3 + \left[\left(\frac{191}{(1.2)} \right) \left(\frac{198}{(1.2)^2} \right) \left(\frac{205}{(1.2)^3} \right) \left(\frac{212}{(1.2)^4} \right) \left(\frac{219}{(1.2)^5} \right) \right]$$

$$VPN = -347.3 + 159.17 + 137.50 + 118.63 + 102.24 + 88.01$$

$$VPN = -347.3 + 605.50 = \mathbf{258.2 = 258,200.0 \text{ nuevos soles}}$$

El Valor presente o valor actual netos es de 258200.0, la cual es mayor que cero, entonces el proyecto es rentable según el VPN.

Cálculo del TIR:

Esta tasa es un coeficiente integral de evaluación que permite medir directamente la rentabilidad media del proyecto. Es la tasa de descuento que iguala el Valor Actual de los beneficios y el Valor Actual de los costos, es decir VAN=0.

Entonces

$$0 = -I_0 + \sum_{k=1}^N \frac{(I - E)}{\left(1 + \frac{TIR}{100}\right)^k} 0$$

$$= -3.47.3$$

$$+ \left[\left(\frac{191}{(1 + TIR)}\right) \left(\frac{198}{(1 + TIR)^2}\right) \left(\frac{205}{(1 + TIR)^3}\right) \left(\frac{212}{(1 + TIR)^4}\right) \left(\frac{219}{(1 + TIR)^5}\right) \right]$$

Realizando el cálculo con Microsoft Excel. Con la función TIR se obtiene:

$$TIR = 44.0\%$$

La rentabilidad del negocio es 44.0% anual.

Cálculo en razón de BENEFICIO/COSTO (B/C)

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$\frac{b}{c} = \frac{\text{Valor actual de flujos de efectivo}}{\text{Inversión inicial Neta o desembolso neto}}$$

O también:

$$\frac{b}{c} = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{I_i}{(1 + i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{E_i}{(1 + i)^n}}$$

Donde I= Ingreso y E es Egreso en el año i

En la relación de beneficio/costo, se establecen por separado los valores actuales de los ingresos y los egresos, luego se divide la suma de los valores actuales de los costos e ingresos.

Tabla 6: costos e ingresos

Ingreso	203,0	213,0	223,0	233,0	243,0	1115,0
Egreso	-12,0	-15,0	-18,0	-21,0	-24,0	90,0

Fuente: Elaboración propia

$$\frac{b}{c} = \frac{\left[\left(\frac{203.0}{1.20}\right) + \left(\frac{213.0}{1.44}\right) + \left(\frac{223.0}{1.73}\right) + \left(\frac{233.0}{2.07}\right) + \left(\frac{2436.0}{2.49}\right)\right]}{\left[\left(\frac{12.0}{1.20}\right) + \left(\frac{15.0}{1.44}\right) + \left(\frac{18.0}{1.73}\right) + \left(\frac{21.0}{2.07}\right) + \left(\frac{24.0}{2.49}\right)\right]}$$

$$\frac{b}{c} = \frac{[140.972 + 177.500 + 128.902 + 112.560 + 97.590]}{[8.333 + 12.500 + 10.405 + 10.145 + 9.639]}$$

$$\frac{b}{c} = \frac{[657.525]}{[51.021]} = 12.887$$

Dado que la razón B/C es mayor que cero se demuestra la rentabilidad del proyecto.

El diseño e implementación del presente proyecto es factible desde la perspectiva de que en el mercado existen la tecnología y los métodos para diseñar e implementar un Centro de Datos de diversas configuración. La Región Ancash tiene necesidad de la implementación de un Centro de Datos TIER II.

La factibilidad se apoya en 3 aspectos básicos: Operativo, Técnico y Económico, el éxito del presente proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada una de los tres aspectos. En el aspecto operativo, la Región dispone de ingenieros informáticos y de sistemas, su entorno está en la capacidad de otorgarle ingenieros de sistema egresados de tres universidades, e incluso poder contratar ingenieros de cualquier parte del país.

Técnicamente, los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto, el proyecto puede disponer en la misma región o de cualquier parte del país. El proyecto considera que los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse, para mejorar el sistema actual y alcanzar la disponibilidad de tecnología que satisfaga las necesidades.

La Región Ancash dispone de la economía suficiente para implementar un Centro de Datos debido a la ingente cantidad de recursos económicos que percibe del Canon Minero. La inversión requerida para el diseño e implementación de un Centro de datos es de 347300 nuevos soles, suma económica que la Región Ancash puede cubrir en su totalidad con suma facilidad.

Diseño de la Red

- Alcance de la red.

El alcance del Centro de datos es toda el Área Geográfica de la sede de la Región Ancash, la cual abarca un radio de 200 metros. A nivel de hardware, software, tráfico de red y la evaluación de los parámetros de su centro de datos (techo, piso, temperatura ambiente, etc.), a más de las entrevistas, las encuestas y la observación de campo realizadas, permiten determinar el alcance de este proyecto de la siguiente manera:

- Reducción de errores y mayor precisión en los procesos.
- Aumentar al máximo la disponibilidad del centro de datos.
- Actualización y mejoramiento de los servicios a clientes o usuarios.
- Aceleración en la recopilación de datos.
- Reducción en el tiempo de procesamiento y ejecución de tareas.
- Posicionamiento del centro de datos de la empresa a niveles de calidad con estándares internacionales.
- Optimización del sitio web de la empresa.
- Reducción de las variaciones de voltaje del centro de datos.

El alcance de la red será de área local, red local o LAN (del inglés local área network) por que se van a interconectar varias computadoras y periféricos. Y su extensión estará limitada físicamente a un edificio o a

un entorno de 200 metros. Su aplicación más extendida será la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas. (IVETH, 2011).

Ubicación del data center: La ubicación del cuarto de equipos del Centro de Datos es de 120 metros cuadrados. Este sistema de información es de tipo TIER II, de tipo corporativo, su objetivo es dar acceso a la comunicación y servicio de datos a todas las áreas de esta institución gubernamental, siendo este Centro de del núcleo para la red de información así como para el acceso a Internet y a la telefonía. Los servidores de páginas web, los concentradores de Intranet, equipos de almacenamiento de red y otros, se ubicarán en este sitio. La estructura está dividida en dos partes, el área de sistema de energía, seguridad y enfriamiento, y el área del centro de datos propiamente dicho, en donde se encuentran los servidores, racks, computadoras, paneles de control, etc.

De acuerdo con las especificaciones de los planos las dimensiones del Centro de Datos son las siguientes: está conformado por dos habitaciones, uno que albergará el cuarto de sistema d control de temperaturas y el generador de energía, cuyas dimensiones son 3.55 metros x 10 metros y para el cuarto de servidores y computadoras las dimensiones son: 8.45 x 10.0 metros, siendo el área total un rectángulo de 10 metros x 12 metros.

Elementos esenciales del data center

El Data Center va a contar con los siguientes cuatro elementos esenciales a pesar de que se enumeran en orden de importancia, un Data Center no puede funcionar sin que todos ellos trabajen de manera interdependiente. Sólo sus valores que son negociables.

- **Capacidad física.** Va a disponer de suficiente espacio para los equipos y el piso será capaz de soportar el peso. Esta es una constante.
- **Energía.** Sin potencia no se puede funcionar. Las conexiones a diferentes partes de la red y equipos hace que la actividad de UPS aumente considerablemente cuando existe corte de energía eléctrica, por lo tanto es necesario contar con el espacio físico para los equipos que suministren energía.
- **Refrigeración.** Sin un buen sistema de refrigeración nada funcionara por mucho tiempo, este encendido o apagado. Por ello no solo basta tener espacio físico, ni equipos de energía sino se tiene un sistema de refrigeración.
- **Ancho de banda.** Es obvio que sin conectividad, el centro de datos es de poco valor. El tipo y la cantidad de ancho de banda es una función de los dispositivos de red.

Existen también algunos valores de criterios esenciales que se incluirá en diseño tales como: los accesorios como la fontanería y la iluminación, paredes, puertas, ventanas, oficinas, muelle de carga, todo el hardware diverso, lectores de tarjetas, perillas de puertas, armarios de equipos y otros.

Para un normal funcionamiento del Data Center y de acuerdo a las normativas TIER II. Se ha considerado que para el diseño del data center de la Universidad Nacional de Loja, se hagan algunos ajusten en el dimensionamiento para que se pueda colocar de mejor manera racks, equipos de enfriamiento, extintores, así como determinar de que el espacio de los pasillos por donde circulará el personal que labore, sea el adecuado

para el normal desenvolvimiento de sus tareas. Por ello se sigue las siguientes dimensiones:

Como se mencionó anteriormente, se han seguido las recomendaciones del diseño de un Data Center, por ello el principal objetivo es el de agrupar los equipos de acuerdo al uso de cada uno. El diseño del centro de datos depende del equilibrio entre dos conjuntos de capacidades:

- Capacidades del centro Datos: energía, enfriamiento, espacio físico, el peso de carga, ancho de banda (O conectividad), las capacidades funcionales
- Capacidades de los equipo: Los diferentes dispositivos (por lo general los equipos en racks) que podrían poblar el centro de datos

Piso: Se instalará una superficie de piso falso que cubre el data center, el cual se instalado por seguridad ante posibles inundaciones y para evitar las interferencias electromagnéticas, ya que la ruta que seguiría el cableado de voz y datos para llegar a los distintos gabinetes, estaría muy cerca de las tuberías que llevan los cables de energía eléctrica a los equipos de la áreas del Gobierno Regional, por eso, para evitar cualquier tipo de interferencia los cables recorrerán el cuarto de equipos por debajo del falso piso mediante bandejas sujetadas a los soportes de éste para que los cables no estén al ras del suelo.

El piso es de concreto, , las cargas de algunos equipos en sus puntos de apoyo pueden ser de hasta 255 kg, por lo que el piso debe ser capaz de soportar cargas concentradas de más de 355 kg., en cualquier punto, el piso estará revestida de un semiaislante, cuyas características eléctricas y resistividad asegura el aislamiento de cargas estáticas y la protección de las personas, protege de incendio en la modalidad de aislamiento, junto con los soportes, deben unirse eléctricamente a tierra, cuya resistencia eléctrica debe

ser tan baja como sea posible (2 a 3 ohmios), constituyendo también de esta forma un blindaje antimagnético.

Techo: Se deberá instalar un techo metálico en aluminio y estructura metálica para asegurar que los goteos de lluvia no ingresen a las instalaciones. La colocación del techo se realiza para mantener la estética del centro de datos, ya que los cables eléctricos y conexiones de las luminarias no deberían quedar a la vista del personal. La altura del techo es de 3.5 metros, la del falso piso es 0,30 m. y la del techo es 0,5 m., queda una altura efectiva de hasta 2,70 m. para los equipos, lo cual es suficiente ya que el equipo con mayor elevación es el gabinete de 42 RU con 2.00 m. Las luminarias deberán ser de tipo empotradas para que no reduzcan la altura y evitar cualquier roce con los gabinetes.

Racks: En la disposición de los racks en el piso se debe tener en cuenta los frentes y espaldas de los equipos, las espaldas deben ir en contra de la pared y los frentes a los pasillos fríos. Después de conocer la posición de los racks, se puede determinar con precisión donde serán colocados los puntos eléctricos y la ubicación de las canaletas por donde pasen los cables eléctricos.

El cableado eléctrico deberá seguir la misma dirección que la bandeja de los cables de datos, los cables irán dentro de las canaletas con sus respectivas conexiones. Los elementos que deben ser enlazados a la malla son los gabinetes, la PBX, las bandejas de piso y las tuberías metálicas por donde pasa el cableado vertical.

En general las uniones serán a través de un jumper de conexión de tierra de calibre #6 AWG ya que es lo adecuado según las normas (1,296 Ω /Km.). El extremo que va hacia la malla se debe colocar un conector de compresión que unan ambos cables (jumper y cable de malla). En el otro lado del

conductor, la mayoría de equipos requerirán ser conectados mediante conector de doble perforación para lograr una mejor sujeción, en el caso de las bandejas se requerirá de conectores que unan el cable pelado con el material de la bandeja y para la unión de las tuberías se utilizarán abrazaderas de cobre. Todos los gabinetes deberán tener jumpers de conexión a tierra que unan sus cuatro lados para asegurar continuidad eléctrica. Para aterrizar un equipo del interior, se realizará un enlace entre él y uno de los lados del gabinete, para ello se utilizará un conductor #10 AWG y se debe considerar que las partes del gabinete en donde se vaya a colocar el conector tienen que ser de metal puro. Se debe lograr que toda unión entre el equipo y el gabinete sea realizado con conectores de doble perforación en ambos lados.

Panel de control de temperatura: En general, un rango de temperatura ambiente en el centro de datos va desde 21 °C a 23 °C, el cual es óptimo para la fiabilidad del sistema y comodidad del operador. La humedad relativa que debe tener el Centro de Datos es la cantidad de humedad en una muestra determinada de aire a una temperatura dada en relación con el importe máximo de la humedad que la muestra podría contener a la misma temperatura, la cual debe estar entre 45% y 50% de humedad, estos porcentajes son óptimos para la fiabilidad del sistema. La mayoría del equipo de procesamiento de datos puede funcionar dentro de un rango bastante amplio de humedad relativa (20 a 80 por ciento), pero el rango de 45 a 50 por ciento es preferido por varias razones: corrosión de componentes y descargas electrostáticas que puede causar interferencias intermitentes en los equipos.

Flujo de Aire: Dado que la temperatura en Huaraz es relativamente fría en invierno y con significativo calor en verano, y debido a la generación de calor de los equipos, el sistema de control de temperatura va a controlar el nivel de temperatura adecuado para el sistema, la cual debe ser de 22 °C a 25 °, se debe tener en cuenta que el aire caliente de salida de un rack de

servidores puede entrar a los equipos del rack en la siguiente fila lo cual puede ocasionar un sobrecalentamiento de los equipos.

Los racks deben ser posicionados en columnas frente a frente y espalda contra espalda. Los pasillos fríos deben ser equipados con placas de piso falso perforadas. Placas de piso sólidas en los pasillos calientes. Este concepto ayuda a cierto nivel de separación entre el aire de suministro frío y el aire caliente de retorno. Aún hay el riesgo de mezcla de aire de suministro y de retorno por la parte superior y en los extremos de las filas de racks.

El aire frío de las unidades de aire entran en el rack tomándolo del Data center. El aire caliente de retorno va del rack a través de ducto y del techo al retorno de los equipos de aire acondicionado. Se logra una total separación entre el aire de suministro y el de retorno. El Data center en sí estará a un nivel de temperatura baja.

Sistema contra incendios: Cuando los incendios se producen en los centros de datos, se deben generalmente al sistema eléctrico o componentes de hardware. Los cortocircuitos pueden generar calor, que funden los componentes, e inician un incendio. El panel de control de temperatura detecta el calor, debido a su sistema automático de detección de incendios. Se utilizará un sistema de supresión pasiva que reaccione a los peligros de incendio detectado, sin ninguna intervención manual. Su acción consiste literalmente en la eliminación de la energía térmica del fuego en la medida en que la reacción de combustión no puede ser sostenida. Con este sistema existe la posibilidad de que el centro de datos estará funcionando casi de inmediato después de un incendio.

Acceso al data center: La infraestructura del Centro de Datos dispone de una sola puerta para entrar al cuarto de servidores y otra para el cuarto de equipos de energía, UPS, equipos de control de incendios y PBX. El objetivo

de esta puerta de acceso única es la de no solo permitir la identificación, sino también asociarla a la apertura o cerramiento de puertas, permitir o negar acceso basado en restricciones de tiempo u otros parámetros que se necesiten para entrar al centro de datos, tanto del personal como para visitantes.

Servicios de la data center y cálculo del tráfico generado: El Gobierno Regional de Ancash es una Institución gubernamental que tiene como función realizar todas las funciones que la ley le faculta en aras de administrar o gobernar los destinos de los ciudadanos a quienes gobierna.

El objetivo principal del Data Center es la de centralizar todos los servidores que albergan datos y aplicaciones en un entorno óptimo, controlable y confiable, con el propósito de brindar una mejor servicio en lo referente a internet, correo electrónico, voz y video conferencia, a las cinco Áreas que la conforman, así como a las diferentes áreas de la institución. Los servicios son los siguientes:

- **Servicios de co-ubicación (“housing”):** El servicio de alojamiento o co-ubicación de servidores, consiste en el alojamiento de Servidores de propiedad del cliente, o de un tercero, en el Centro de Datos.
- **Servicios de alojamiento en servidores (“hosting”):** Consiste en brindar a la disposición de los clientes servidores de calidad, que están configurados bajo sistemas operativos. Estos servidores deben soportar volúmenes de transferencia de datos, capaces de satisfacer las necesidades más exigentes. Así mismo estas máquinas a más de ser fiables, deben ser flexibles y escalables en sus servicios que prestan. Este servicio de “hosting” se le puede subdividir en los siguientes: Alojamiento en Servidores Virtuales Privados y Servidores dedicados
- **Servicios de copias de seguridad:** El servicio de copias de seguridad se lo puede distinguir en dos tipos: la copia de seguridad de información de

los equipos del cliente cuando él está utilizando un servicio de co-ubicación en el Centro de Datos, y la copia de seguridad a distancia (“remote backup”) de la información de los equipos del cliente cuando estos están ubicados en su propia empresa.

- **Servicios de misión crítica (“clúster” de servidores):** A través de este servicio, el cliente tendrá acceso a un conjunto de servidores y administrarlos como un sistema único en lugar de equipos independientes. Con esta tecnología de “cluster” se puede tener aplicaciones como por ejemplo de súper cómputo, de software de misión crítica, de bases de datos de alto rendimiento, entre otros usos. Es un servicio para aplicaciones donde el cliente requiera alto rendimiento, alta disponibilidad, equilibrio de carga y escalabilidad. El conjunto de servidores trabajan como un sistema único para asegurar que los recursos y las aplicaciones de importancia decisiva permanezcan disponibles para los clientes.

Transmisión de la información por medio de la red.

Tráfico telefónico: En general, se entiende que el tráfico es un término que cuantifica la utilización de un recurso de transporte. Para estar en posibilidad de dimensionar correctamente se deberá tener la idea de su posible utilización; es decir, del número de conversaciones que intentarán establecerse simultáneamente sobre dicha ruta. La utilización de una ruta o de un conmutador lleva directamente a los dominios de la ingeniería de tráfico en la cual son importantes los siguientes parámetros:

Ocupación. Estado en que se encuentra un sistema o componente del mismo cuando está siendo utilizado. El suceso que se estudia comienza en el instante de utilización de ese circuito y termina cuando el circuito deja de ser utilizado.

Llamada. Proceso de ocupaciones en los diferentes componentes que genera, en determinadas condiciones, todo intento de comunicación entre dos abonados.

Congestión. Estado en que se encuentra un sistema en el que todos los circuitos están ocupados.

Volumen de Tráfico. Suma de los tiempos de ocupación de todos y cada uno de los órganos o circuitos en un período de tiempo determinado. El volumen de tráfico es independiente del tiempo durante el cual se ha observado el fenómeno.

Se mide en las mismas unidades que el tiempo, como consecuencia de que el tráfico se genera por ocupaciones en el tiempo de los órganos encargados de soportar o establecer la comunicación.

$$V = \sum_{i=1}^m t_i$$

Intensidad de Tráfico: Es la relación entre el volumen de tráfico cursado por un circuito o grupo de circuitos durante un período de tiempo determinado de observación y el período de tiempo que ha durado dicha observación.

Donde

$$A = \frac{V}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^m t_i$$

A=Intensidad de tráfico (Erlangs)

V = Volumen de tráfico

T = Período de observación

Erlang: Es la unidad de tráfico que representa la ocupación de un órgano, circuito o un grupo de estos durante todo un período de observación.

Hora Pico (Cargada): Cierta período del día en que el tráfico alcanza sus valores máximos.

Sistema con pérdida y espera: Es un sistema en el que, cuando todos los equipos son ocupados, una llamada que llega no es aceptada, siendo por lo tanto rechazada y constituyéndose en una llamada perdida.

Tráfico Ofrecido (Y): Representa la demanda o todas las llamadas que llegan al sistema. Es el tráfico que sería despachado si todas las llamadas fueran establecidas.

Tráfico Despachado (X): Es la parte eficiente del tráfico (llamadas con éxito). No representa la demanda total porque hay llamadas perdidas.

Tráfico Perdido (P): En un sistema de llamadas perdidas es la fracción de tráfico ofrecido que no se puede cursar por estar el sistema en estado de congestión.

$$P = Y - X$$

Fórmula de Erlang de intensidad de tráfico: Para la proporción de llamadas pérdidas en un grupo de disponibilidad total incluyendo n dispositivos y arreglados de tal manera que cualquier llamada que no encuentra un dispositivo libre se pierde, el matemático danés “A. K.

Erlang” ha dado la siguiente expresión:

$$B(N, A) = \frac{\frac{A^N}{N!}}{\sum_{i=0}^N \frac{A^i}{i!}}$$

Dónde:

A = flujo de tráfico ofrecido expresado en Erlang.

N = número de líneas de salida.

Esta fórmula es frecuentemente usada en la estimación del número de dispositivos dependientes de tráfico requeridos en plantas telefónicas. No sólo es usada para grupos de disponibilidad total sino también, en gran medida, como base para la estimación de las condiciones de tráfico en grupos con disponibilidad restringida.

Análisis del tráfico telefónico: Si se define el tráfico telefónico como la acumulación de llamadas telefónicas en un grupo de circuitos troncales en el que se considera tanto su duración como su cantidad, se puede decir que el flujo de tráfico (A) viene representado por:

$$A = C.T$$

Donde C es la cantidad de llamadas por hora y T es la duración promedio por llamada. De la fórmula se puede deducir fácilmente que la unidad de tráfico será: llamadas-minuto o llamadas-hora.

La unidad preferida en tráfico en telecomunicaciones es el ERLANG. El Erlang es una medida de tráfico adimensional.

Un Erlang equivale a una estación transmisora, utilizando el 100% de un recurso de transporte el 100% del tiempo. Por definición, la ocupación total durante una hora equivale a 1 Erlang.

$$1(\text{erlang}) = \frac{t \cdot n}{60}$$

t= tiempo medio o duración de la llamada en minutos.

n = número de llamadas cursadas.

Así por ejemplo, si se realizan 30 llamadas con una media de 2 minutos, se tiene un Erlang.

Para una medición de tráfico, la probabilidad de encontrar congestión es un parámetro muy importante en cualquier sistema de telecomunicaciones. Una condición de congestión ocurre en las horas pico si se trata de un sistema telefónico, por lo tanto un conmutador se debe dimensionar para que maneje la carga en la hora pico.

Manejo del tráfico de Voz

La tendencia actual es la de poder transmitir la mayor cantidad de tráfico integrado como voz, fax, datos LAN y video a un costo y método eficiente; es decir, optimizando ancho de banda, que es un recurso de costo elevado. Con este objetivo se han creado diversos métodos de compresión de voz, lo que permite reducir el ancho de banda necesario. Aunque la percepción de la voz varía entre cada persona, el mercado principal de opinión MOS (Mean Opinión Store) es ampliamente aceptado como medida de la calidad de voz.

El rango de la MOS provee una subjetiva puntuación promedio de la calidad de la voz sobre un alto número de personas que hablan, pronuncian y escuchan.

Tabla 7: Medición de la calidad de la voz (MOS)

MARCADOR MOS	CALIDAD
4.0 A 5.0	Excelente calidad (Toll Quality)
3.0 a 4.0	Mediana calidad de comunicación (Communication Quality)
< 3.0	Baja Calidad (Synthetic Quality)

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del tráfico de voz.

El cálculo del tráfico implica determinar realmente el número de puertos (voz y datos) necesarios para cumplir con los requerimientos del tráfico y grado de servicio y también dimensionar la capacidad de transmisión de la portadora de cada estación. En el caso del servicio de voz se tienen los puntos que se pueden considerar principales son: Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Gerencia Regional de Desarrollo Económico, Gerencia Regional de Desarrollo Social, Gerencia Regional de Infraestructura, etc. Debido a que aún no se encuentra implementado VOIP se considerará un promedio de 100 ocupaciones durante la hora pico. El tiempo promedio de duración de las llamadas se estima en 3 minutos por llamada promedio. La siguiente tabla alcanza el tráfico VOIP para el Gobierno Regional de Ancash

Tabla 8: Calculo de Tráfico Voip

$$BHT = [(\text{duración de llamada promedio (s)} * \text{ocupación del canal}) / 3600] \text{ erlangs}$$

Enlace	BTH(erlang)	Ancho de banda (Kbps)
Presidencia Regional	$BHT = (3 * 60 * 15) / 3600 = 0.75 \text{ erlang}$ $BHT = (3 * 60 * 15) / 3600 = 0.75 \text{ erlang}$ $BHT = 0.75 + 0.60 = 1.50 \text{ erlang}$	$80 * 2 = 160 \text{ Kbps}$
Gerencia General Regional	$BHT = (3 * 60 * 15) / 3600 = 0.75 \text{ erlang}$ $BHT = (3 * 60 * 12) / 3600 = 0.60 \text{ erlang}$ $BHT = 0.75 + 0.50 = 1.35 \text{ erlang}$	$80 * 2 = 160 \text{ kpbs}$
Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial	$BHT = (3 * 60 * 15) / 3600 = 0.75 \text{ erlang}$ $BHT = (3 * 60 * 15) / 3600 = 0.75 \text{ erlang}$ $BHT = 0.75 + 0.60 = 1.50 \text{ erlang}$	$80 * 3 = 240 \text{ Kbps}$

Gerencia Regional de Desarrollo Económico	BHT= $(3*60*15)/3600=0.75$ erlang BHT= $(3*60*12)/3600=0.60$ erlang BHT=0.75+0.50=1.35 erlang	80 Kbps
Gerencia Regional de Infraestructura	BHT= $(3*60*15)/3600=0.75$ erlang BHT= $(3*60*12)/3600=0.60$ erlang BHT=0.75+0.50=1.35 erlang	80*2 = 160 Kbps
Gerencia Regional de Desarrollo Social	BHT= $(3*60*15)/3600=0.75$ erlang BHT= $(3*60*12)/3600=0.60$ erlang BHT=0.75+0.50=1.35 erlang	80*2= 160 Kbps
Otras áreas	BHT= $(3*60*15)/3600=0.75$ erlang BHT= $(3*60*12)/3600=0.60$ erlang BHT=0.75+0.50=1.35 erlang	80*20=1600 Kbps
TOTAL		2560 Kbps

Fuente: Elaboración propia

La demanda de capacidad se obtuvo multiplicando el número de posibles usuarios por la capacidad típica que necesita el servicio. Este número de posibles usuarios se lo estableció considerando el peor de los casos en el cual todos accederían al servicio respectivo simultáneamente.

Tabla 9: Cálculo de Ancho de Banda a utilizarse en el Gobierno Regional de Ancash

DEPENDENCIAS	SERVICIOS	FRECUENCIA DE USO	DEMANDA DE CAPACIDAD (kbps)	CONSUMO DE ANCHO DE BANDA POR AREAS
Presidencia Regional	Internet	300	6400,0	12544,0
	Correo electrónico	250	4800,0	
	Ftp	25	960,0	
	Videoconferencia	2	384,0	
Gerencia General Regional	Internet	200	6400,0	11008,0
	Correo electrónico	200	3840,0	
	Ftp	10	384,0	
	Videoconferencia	2	384,0	
Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial	Internet	300	9600,0	16704,0
	Correo electrónico	300	5760,0	
	Ftp	15	576,0	
	Videoconferencia	4	768,0	
Gerencia Regional de Desarrollo Económico	Internet	150	4800,0	6758,4
	Correo electrónico	100	1920,0	
	Ftp	1	38,4	
Gerencia Regional de Infraestructura	Internet	150	4800,0	9984,0
	Correo electrónico	150	2880,0	
	Ftp	50	1920,0	
	Videoconferencia	2	384,0	
Gerencia Regional de Desarrollo Social	Internet	150	4800,0	7718,4
	Correo electrónico	150	2880,0	
	Ftp	1	38,4	
Otras áreas	Internet	2000	64000,0	92953,6
	Correo electrónico	1500	28800,0	

Ftp	4	153,6
ANCHO DE BANDA PARA DATOS		156134,4
ANCHO DE BANDA PARA VOZ		1536,0
CALCULO TOTAL PARA EL ANCHO DE BANDA		157670,4

Configuración de la Red

Definición de las características técnicas de la red.

Infraestructura del centro de datos

Área de implementación

El área de ocupación o de implementación del Centro de Datos es de aproximadamente 30 metros² y en él se pueden encontrar un rack con el servidor de internet, switch y cableado UTP para la red de topología en estrella, a un lado en los muebles de oficina, las cuales van prestar las comodidades del caso. Los dos servidores están ubicados en la parte más ventilada de la oficina, hacia la puerta de entrada se ubica el segundo servidor que van a contener los datos de la Región Ancash. El sitio cuenta con un sistema de temperatura, generador automático de electricidad, las cuales están ubicados fuera de la oficina, cumple con las funciones de garantizar la energía, continuidad de procesamiento de datos; el cableado de red hacia las diversas oficinas se distribuirá de acuerdo a las normas internacionales de instalación y seguridad, y de forma ordenada.

Fluido eléctrico

La electricidad es la parte vital de un centro de datos. Un corte de energía de apenas una fracción de segundo es suficiente para ocasionar una falla en el servidor. Para satisfacer los exigentes requerimientos de disponibilidad de servicio, los centros de datos hacen todo lo posible para garantizar un suministro de energía confiable. Los procedimientos normales incluyen: Dos o más alimentaciones de energía de la empresa

de servicio, suministro de Alimentación Ininterrumpible (UPS, por sus siglas en inglés: Uninterrupted power supplies) y circuitos múltiples para los sistemas de cómputo y comunicaciones, para equipos de enfriamiento generadores.

- Distribución física de los usuarios.

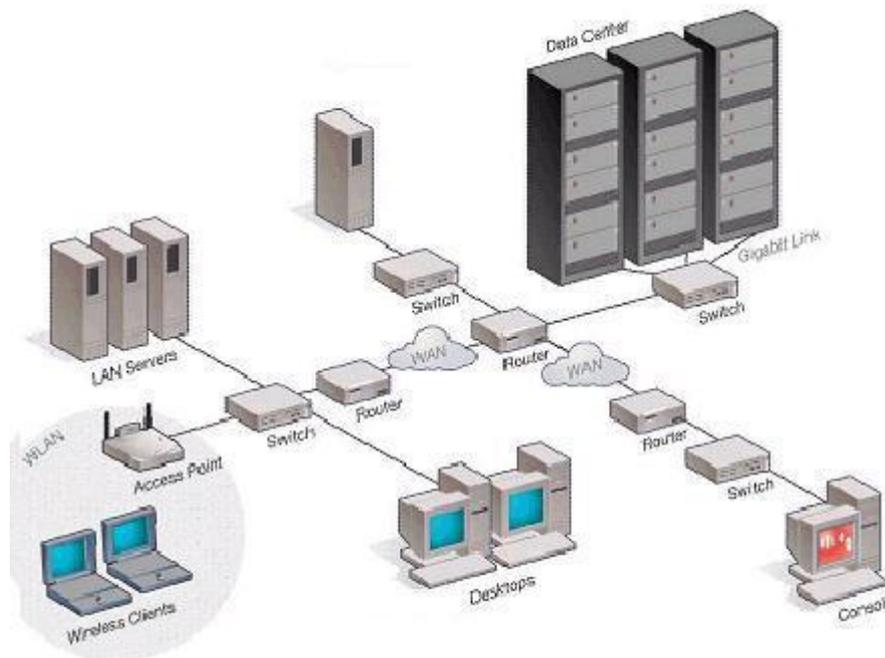


Figura 11: Distribución física de los usuarios
Fuente: Elaboración propia

Consideraciones de Hardware/Software y Seguridad

Definición de las características del hardware y software.

Los requerimientos de software son los siguientes:

Software de oficina:

- Microsoft Windows 7
- UBUNTU
- **Software de oficina:**
- Microsoft Office
- Microsoft Excel
- Microsoft Project
- **Software de diseño**
- Autocad
- Archicad
- SPS20
- **SOFTWARE DE GESTIÓN GUBERNAMENTAL**
- SIAF
- SIGA

Software para el Centro de datos

Avocent Data Center Planner, es un potente producto que brinda a las compañías la capacidad de monitorear y crear informes necesarios para administrar de forma más eficiente sus centros de datos.

Software Avocent MergePoint Infrastructure, Explorer brinda una visualización real de los procesos de TI. Modelado visual que ofrece una perspectiva en tiempo real para poder planificar y administrar de forma sencilla su centro de datos.

Avocent DSView® 3 Power Manager software, El software de administración de energía DSView® 3 de Avocent le adiciona la capacidad de administrar la energía a las funciones de acceso y control del software DS View 3.

Requerimiento de Hardware

Sistema telefónico

La Región Ancash dispone de un sistema propio de telefonía. En la central telefónica se encuentran instaladas cinco tarjetas de expansión, adicionalmente, tres baterías de 12 voltios, las cuales están alojadas en una caja metálica negra y se encuentran conectadas a la central telefónica, el objetivo de estas es para tener una carga de reserva en caso de un fallo eléctrico desde la toma de corriente. El sistema contiene la configuración en la central telefónica de 10 líneas y asignación de 32 extensiones a los departamentos y empleados de la Región Ancash.

Elementos de un Centro de Datos

Los requerimientos de hardware son los siguientes

Tabla 10: Requerimientos de hardware

N°	Descripción	Unidad	Modelo	Cantidad
1	Switch Cisco Nexus	Unidad	7000	2
2	Router HP	Unidad	8800	2
3	UPS MGE	Unidad	Pulsar EX RT	2
4	Servidor HP Proliant	Unidad	C7000	2
5	Generador de energía	Unidad	606	1
6	Cable UTP	Unidad	C6	1
7	Cable eléctrico	Global	-	1
8	Sistema contra incendio	Unidad	-	1
9	Patch panels	Global	-	1

10	Conexión a tierra	Global	-	1
11	Tablero distribución de red	Unidad	-	1
12	Tablero Dist. principal	Unidad	-	1
13	Acometidas bi y trifásica	Global	-	1
14	Tablero bypass	Unidad	-	2
15	Sistema control de acceso	Unidad	-	1
16	Sistema control Temperatura	Unidad	-	1
17	Racks	Global	-	1
18	Gabinetes y muebles	Global	-	1

Fuente: Elaboración propia

Definición de niveles de seguridad.

El concepto de Tier nos indica el nivel de fiabilidad de un centro de datos asociados a cuatro niveles de disponibilidad definidos. A mayor número en el Tier, mayor disponibilidad, y por lo tanto mayores costes asociados en su construcción y más tiempo para hacerlo. A día de hoy se han definido cuatro Tier diferentes, y ordenados de menor a mayor son:

Tier 1: Centro de datos Básico: Disponibilidad del 99.671%.

El servicio puede interrumpirse por actividades planeadas o no planeadas. No hay componentes redundantes en la distribución eléctrica y de refrigeración. Puede o no puede tener suelos elevados, generadores auxiliares o UPS. Tiempo medio de implementación, 3 meses. La infraestructura del datacenter deberá estar fuera de servicio al menos una vez al año por razones de mantenimiento y/o reparaciones.

Tier 2: Centro de datos Redundante: Disponibilidad del 99.741%.

Menos susceptible a interrupciones por actividades planeadas o no planeadas.

Componentes redundantes (N+1)

Tiene suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.

Conectados a una única línea de distribución eléctrica y de refrigeración.
De 3 a 6 meses para implementar.

El mantenimiento de esta línea de distribución o de otras partes de la infraestructura requiere una interrupción de las servicio.

Tier 3: Centro de datos Concurrentemente Mantenibles: Disponibilidad del 99.982%. Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación, pero eventos no planeados pueden causar paradas no planificadas.

Componentes redundantes (N+1)

Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración, pero únicamente con una activa. De 15 a 20 meses para implementar. Hay suficiente capacidad y distribución para poder llevar a cabo tareas de mantenimiento en una línea mientras se da servicio por otras.

Tier 4: Centro de datos Tolerante a fallos: Disponibilidad del 99.995%. Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación críticos, y es capaz de soportar por lo menos un evento no planificado del tipo ‘peor escenario’ sin impacto crítico en la carga.

Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración con múltiples componentes redundantes (2 (N+1) significa 2 UPS con redundancia N+1). De 15 a 20 meses para implementar (Parrilla, 2010)

En conclusión conociendo estos niveles de seguridad, en el proyecto propuesto para el diseño e implementación del presente proyecto es factible desde la perspectiva de que en el mercado existen la tecnología y los métodos para diseñar e implementar un Centro de Datos de diversas configuración. La Región Ancash tiene necesidad de la implementación de un Centro de Datos TIER II.

Características de hardware

Sistema telefónico

La Región Ancash dispone de un sistema propio de telefonía. En la central telefónica se encuentran instaladas cinco tarjetas de expansión, adicionalmente, tres baterías de 12 voltios, las cuales están alojadas en una caja metálica negra y se encuentran conectadas a la central telefónica, el objetivo de estas es para tener una carga de reserva en caso de un fallo eléctrico desde la toma de corriente. El sistema contiene la configuración en la central telefónica de 10 líneas y asignación de 32 extensiones a los departamentos y empleados de la Región Ancash.

Elementos de un Centro de Datos

Switch



Figura 12. Switch Cisco Nexus 7000

Fuente: <http://www.worldwidesupply.net/cisco/switches/cisco-nexus-7000-series>

Características

- Capacidad de switching; hasta 1,3 terabits por ranura, más de 83 terabits por chasis
- Escalabilidad de 1,10, 40 y 100 Gigabit Ethernet
- Prestación de servicios avanzados y alta disponibilidad; actualización de software en servicio (In-Service Software Upgrade o ISSU)

- Son ideales para el acceso al Centro de Datos, agregación e implementaciones de núcleo.

Router

Un router es un dispositivo de red que permite el enrutamiento de paquetes entre redes independientes. Este enrutamiento se realiza de acuerdo a un conjunto de reglas que forman la tabla de enrutamiento. Es un dispositivo que opera en la capa 3 del modelo OSI.



Figura 13. Router para Centro de datos

Fuente: <http://pro-networking->

h17007.external.hp.com/us/en/products/routers/HP_8800_Router_Series/index.aspx

UPS

Es un dispositivo que permite regular las altas y bajas de los flujos de corriente eléctrica.



Figura 14. UPS MGE Modelo Pulsar EX RT

Fuente: <http://www.mgemexico.com/oficina.html>

Características UPS MGE

- Capacidades: 5000, 7000 y 11000 VA
- Tecnología: On Line
- Nivel de Protección: Avanzado
- Conexión: Bifásica 220/208 volts
- Salida: 120/208 volts
- Rango de Operación: 120 a 280 volts
- Tiempo de Respaldo: 5 a 80 minutos
- Opción de Tiempo Extendido: horas
- Factor de Potencia: 0.9
- Display: LCD
- Versión: Torre y Rack Incluidas
- Panel de programación: Frontal

Cables

La norma indica para el uso de cables de cobre, la Categoría 6 o superior. Debe soportar tasas de transmisión de 1Gbps/10Gbps para distancias de hasta 100 metros. Para soporte a tasas de 10Gbps o superiores es recomendado la utilización de cableado blindado (F/UTP), pues las interferencias electromagnéticas, que son puntos de entrada para errores y pérdidas de bits en altas velocidades de transmisión son eliminadas con el blindaje. La nueva categoría de cableado en cobre, denominada Categoría 6A, tiene un mejor desempeño para transmisiones a 10Gbps en 100 metros. Las principales diferencias entre las tecnologías para cableado en cobre son:

Tabla 11:.Características de los cables

Características	Categoría			
	6		6A	
	U/UTP	F/UTP	U/UTP	F/UTP
Banda (MHz)	250	250	500	500
Distancia máxima para el Backbone (m)	100	100	100	100
Velocidad de Transmisión Garantizada para 100 metros	1 Gbps	1 Gbps	10 Gbps	10 Gbps
	10 Gbps (*)	10 Gbps (*)		
Peso (kg/km)	42	53	60	57
Diámetro nominal (mm)	6.2	7.5	8.8	8.1

Fuente: Elaboración propia

(*)Para redes ya existentes donde se pretende aprovechar el cableado para la conexión de algunos links a 10Gbps y de acuerdo con el boletín técnico TSB155 de la EIA/TIA568B.

Servidor



Figura 15. Servidor HP Proliant C7000
Fuente: <http://nss.com.mx/sistemas-blade-2/>

Los requerimientos de hardware son los siguientes:

Tabla 12: Requerimientos de hardware

N°	Descripción	Unidad	Modelo	Cantidad
1	Switch Cisco Nexus	Unidad	7000	2
2	Router HP	Unidad	8800	2
3	UPS MGE	Unidad	Pulsar EX RT	2
4	Servidor HP Proliant	Unidad	C7000	2
5	Generador de energía	Unidad	606	1
6	Cable UTP	Unidad	C6	1
7	Cable eléctrico	Global	-	1
8	Sistema contra incendio	Unidad	-	1
9	Patch panels	Global	-	1
10	Conexión a tierra	Global	-	1
11	Tablero distribución de red	Unidad	-	1
12	Tablero Dist. principal	Unidad	-	1
13	Acometidas bi y trifásica	Global	-	1
14	Tablero bypass	Unidad	-	2
15	Sistema control de acceso	Unidad	-	1
16	Sistema control Temperatura	Unidad	-	1
17	Racks	Global	-	1
18	Obra civil	Global	-	1
19	Gabinetes y muebles	Global	-	1
20	Instalación	Unidad	-	1

Fuente: Elaboración propia

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El 3.1% consideran a la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash para el desarrollo de las funciones gubernamentales como excelente, el 29.7% como buena y regular, el 59.4% deficiente y el 7.8% como que no. El 4.7% de empleados considera que la fiabilidad de la estructura informática, son excelente, el 34.3% como buena y regular, el 54.7% como deficiente y el 6.3% señalaron que no saben cómo calificar la fiabilidad de la estructura informática. El 12.5% consideran que la estructura informática permite o garantiza un nivel de servicio ininterrumpido, el 79.7%) consideran que la infraestructura informática no permite o garantiza un nivel de servicio ininterrumpido, y el 7.8% que no saben si permite o no garantiza un nivel de servicio ininterrumpido. El 9.4% consideran excelente el servicio de banda y su relación con el tráfico de la red en la estructura informática, el 46.9% como buena y regular, el 32.8% deficiente y el 10.9% que no saben cómo calificar el servicio de banda y su relación con el tráfico de la red. El 53.1 consideran que si creen que sea necesario diseñar y posteriormente implementar un Centro de Datos, el 32.8% consideran que no es necesario, y el 14.1% consideraron que no saben si es necesario o no diseñar y posteriormente implementar un Centro de Datos.

El 15.6% consideran que si creen que la actual infraestructura informática permite responder con mayor velocidad las exigencias que implican el cumplimiento de las funciones en cada una de las áreas, el 75.0% que no permite responder con mayor velocidad, y el 9.4% que no saben si permite responder con mayor velocidad las exigencias que implican el cumplimiento de las funciones en cada una de las áreas. El 50.0% consideran que si consideran que la infraestructura informática debería virtualizar sus datos, el 31.3% que no debería virtualizar sus datos, y el 18.8% que no saben que la infraestructura informática debería virtualizar sus datos. El 64.1% consideran que si consideran que la infraestructura informática debería disponer de una cloud computing privada, el 28.1% que no debería, y el 7.8% que no saben si debería o no disponer

de una cloud computing privada. El 57.8% consideran que si la infraestructura informática debería disponer de manejo y administración de Big Data, 25.0% que no debería, y que el 17.2% que no saben si debería o no disponer de manejo y administración de Big Data. El 71.9% consideran que si se necesita una infraestructura de protección de bases de datos centralizada, el 18.8% que no necesita, y que el 9.4% que no saben si el Gobierno Regional necesita una infraestructura de protección de bases de datos centralizada.

El 79.7% consideran que si se requiere una infraestructura de copia de respaldo o backups de realización rápida y segura, el 14.1% que no requiere, y que el 6.3% que no saben si se requiere. El 92.2% consideran que si se necesita una infraestructura que brinde seguridad centralizada a toda la información generada en todas las áreas, el 4.7% que no requiere de una infraestructura, y el 3.1% que no saben si el Gobierno Regional requiere o no de una infraestructura. El 48.4% consideran que si están predispuesto al cambio de la actual infraestructura informática por el diseño e implementación de un Centro de Datos, el 35.9% que no están predispuestos, y que 15.6% que no saben si están predispuestos al cambio. El 53.1% consideran que si se requiere que el Gobierno Regional de Ancash dispone del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos, el 26.6% consideran que el Gobierno Regional de Ancash no dispone del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos, y que el 20.3% que no saben si el Gobierno Regional dispone o no del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos. El 60.9% consideran que si es factible el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash, el 20.3% que no es factible el diseño, y que 18.8% que no saben si es factible o no el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash.

Respecto a las investigaciones antecedentes, Chiguano (2012), se concuerda con su investigación en que el diseño va a contribuir en el incremento del desempeño de la red. Este antecedente nos fue útil como guía y orientación en la determinación de los elementos de hardware para el diseño del Centro de datos que el presente trabajo propone, asimismo, nos sirvió para tener una visión de las necesidades de diseño en general.

Se concuerda con Polo (2012) en aspectos de estructura y diseño, el Centro de Datos tipo TIER II, se está de acuerdo con que este tipo de sistema lleve su propio Sistema de Generación de Energía para casos emergentes debido a la continuidad de uso, se está de acuerdo a las recomendaciones del TIER II respecto a la redundancia en la parte de generador eléctrico, UPS y aire acondicionado de la red. Este fue útil en el diseño del Centro de Datos tipo TIER II, así como las recomendaciones que se debe tener al momento de diseñar un Centro de datos de este tipo.

Con los resultados obtenidos por Castillo (2008), se concuerda en que en la metodología utilizada, en la determinación de los elementos de hardware y software en cuanto a los requerimientos básicos para un Centro de Datos, así como en la estructuración de los costos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El estado actual o inicial al momento de la investigación de la infraestructura tecnológica del Gobierno Regional de Ancash no garantizaba un buen soporte de los sistemas de gestión administrativa para esta importante institución gubernamental.

Los requerimientos tecnológicos necesarios para la el Centro de Datos son: servidores, Instalaciones de electricidad, ventilación, tableros de control, computadoras clientes, etc. En software: Sistema operativos, sistemas de navegación de internet, Sistemas de gestión del Gobierno Regional (SIAF, SIGA, software planificación, software de oficina, etc.).

El Diseño de la infraestructura tecnológica del Centro de Datos en función de los requerimientos del gobierno Regional de Ancash demuestra que la futura implementación de la infraestructura tecnológica es factible económicamente ya que su inversión presupuestal es de 347300 nuevos soles, el valor del VPN es de 258,200.0 soles y un TIR estimado d 44%, y una razón de B/C de 12.887 soles, lo cual puede ser cubierto sin mayor esfuerzo por el Gobierno Regional de Ancash.

RECOMENDACIONES

Para este proyecto las recomendaciones que realizamos son las siguientes:

Las autoridades del Gobierno Regional de Ancash deben tener en cuenta que con el estado actual de la infraestructura tecnológica del Gobierno Regional de Ancash no garantiza un buen soporte de los sistemas de gestión administrativa, que con el tiempo los volúmenes de información podrían retardar significativamente los procesos de comunicación o en todo caso, colapsar el sistema actual.

El Gobierno Regional debe cambiar su actual infraestructura de red hacia la implementación de un Centro de Datos moderno tipo TIER II, así como preparar a sus empleados en el cambio de uso de nuevas tecnologías como lo es el centro de datos.

Las recomendaciones anteriores se sustentan en los resultados estadísticos, en donde la mayoría (promedio de 65%) de encuestados manifiestan que la actual infraestructura es obsoleta, y que se requiere de cambio hacia un Centro de datos, al respecto se sugiere TIER II, así como también en la factibilidad económica del estudio, el Gobierno regional debe invertir el presupuesto alcanzado, debe entenderlo como una inversión a mediano plazo.

AGRADECIMIENTO

Es muy grato para nosotros haber contado con el apoyo de muchas grandes personas en el desarrollo de esta tesis y me complace exteriorizar mi sincero agradecimiento a mi querida universidad que ha sido mi segundo hogar durante los años de estudio y me siento muy orgullosa de pertenecer a la UNIVERSIDAD SAN PEDRO por habernos permitido ser parte de una generación de profesionales líderes mediante su formación integral estudiantil y personal.

Al Ing. César Rodríguez Novoa; Asesor del Proyecto, por ser un excelente ser humano quien dedico parte de su tiempo y esfuerzo para que se llegue a la conclusión del proyecto.

A nuestros familiares, por brindarnos todo el apoyo que hemos necesitado y ser imprescindibles cada momento de nuestra vida.

A nuestros profesores, amigos y a todas las personas que anónimamente aportan por internet y comparten sus conocimientos y experiencias, con lo cual hemos conseguido formarnos profesionalmente.

Además quiero agradecer a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería Informática y de Sistemas, quienes con su profesionalismo y ética, me han guiado por el buen camino, espero no defraudarlos.

Gracias a todas las personas que nos ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Los autores

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo Devoto, R. L. (2008). *Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un Data Center*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chiguano Morocho, G. L. (2012). *Análisis, estudio y diseño de la infraestructura de Comunicación para un Data Center en la unidad Educativa municipal del milenio bicentenario*. Quito - Ecuador: Universidad politécnica Salesiana.
- Devoto, L. R. (2008). *diseño de una infraestructura de telecomunicaciones para un data center*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Durazno Silva, T. S. (2012). *Análisis Comparativo en el uso de la Infraestructura Data Center y la Tecnología Cloud Computing*. Universidad Tecnológica Israel.
- Fundación Wikimedia, Inc. (20 de Julio de 2014). *Centros de datos de Google*. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Centros_de_datos_de_Google
- Hostinet. (s.f.). *Hostinet*. Recuperado el 09 de Agosto de 2014, de <https://www.hostinet.com/servidores-vps/que-es-un-servidor-virtual-que-es-un-servidor-vps/>
- internacional, t. (2009). *Servicios de Data Center*. Recuperado el 09 de Agosto de 2014, de http://www.telmexinternacional.com/assets/html/sm_servdatacenter.html

Ivet, T. L. (13 de Febrero de 2011). *REDES POR SU ALCANCE*.
Obtenido de redes por su alcance:
<http://redesporsualcance.blogspot.com/>

Miller, R. (27 de Setiembre de 2010). *El centro de datos de Facebook FAQ* . Obtenido de <http://www.datacenterknowledge.com/the-facebook-data-center-faq-page-2/>

Network Storage Solution (s.f.). servidores hewlett packard. Obtenido de: <http://nss.com.mx/sistemas-blade-2/>

Parrilla, D. (11 de Octubre de 2010). *Qué son los 'tiers' en un centro de datos. El ansi/tia-942*. Obtenido de qué son los 'tiers' en un centro de datos. El ANSI/TIA-942: <http://nubeblog.com/2010/10/11/que-son-los-tiers-en-un-centro-de-datos-el-ansi-tia-942/>

Polo Soria, L. N. (2012). *Diseño de un Data Center para el ISP ReadyNet CIA. LTDA. Fundamentado en la norma ANSI/TIA/EIA-942*. Quito - Ecuador: Escuela Politécnica nacional.

Quintana, J. D. (2009). Centro de proceso de Datos:el cerebro de nuestra sociedad. *Discursos Académicos* (pág. 46). San Bartolomé (Lanzarote),: Gráficas Loureiro, S.L.

APÉNDICES Y ANEXOS

Anexo 01: Resultados estadísticos

Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los trabajadores del gobierno Regional de Ancash son los siguientes:

Tabla 13: Pregunta 01

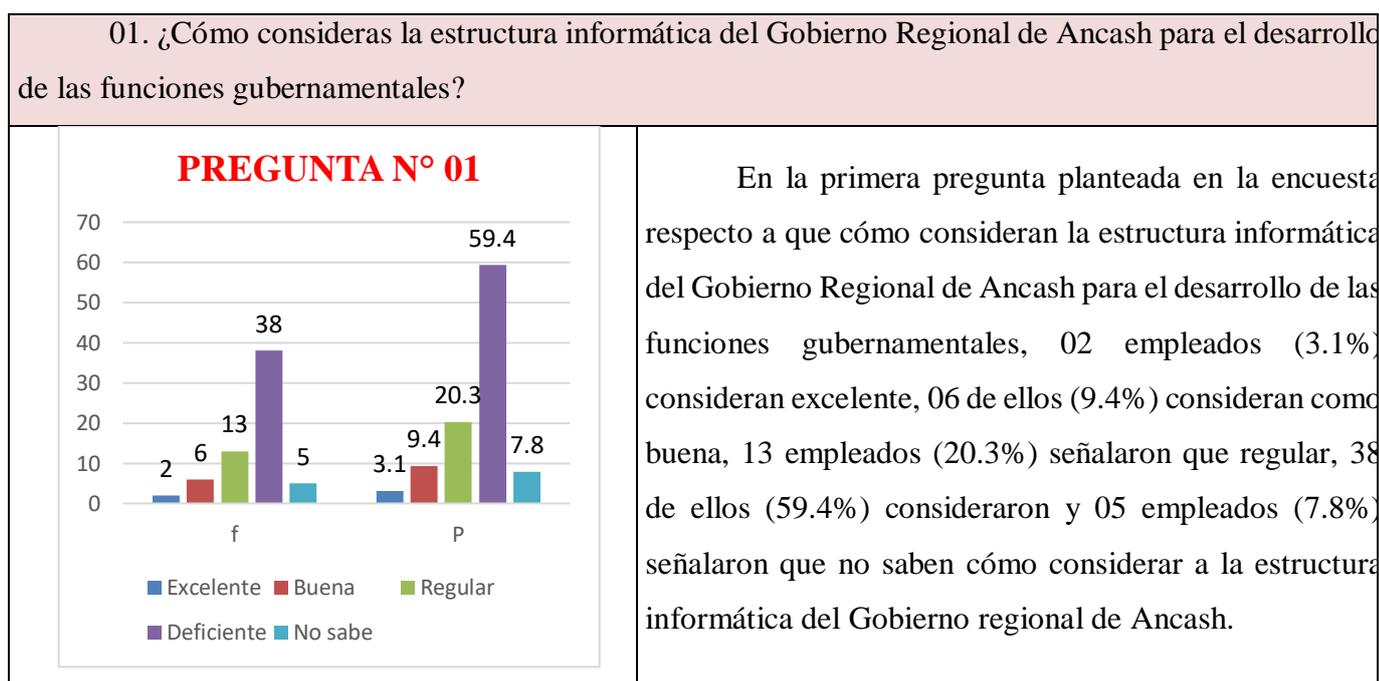


Tabla 14: Pregunta 02

02. ¿Cómo calificas la fiabilidad de la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash?																			
<p>PREGUNTA N° 02</p> <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 02</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>f (frecuencia)</th> <th>p (porcentaje)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Excelente</td> <td>3</td> <td>4.7</td> </tr> <tr> <td>Buena</td> <td>4</td> <td>6.3</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>18</td> <td>28.1</td> </tr> <tr> <td>Deficiente</td> <td>35</td> <td>54.7</td> </tr> <tr> <td>No sabe</td> <td>4</td> <td>6.3</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	f (frecuencia)	p (porcentaje)	Excelente	3	4.7	Buena	4	6.3	Regular	18	28.1	Deficiente	35	54.7	No sabe	4	6.3	<p>En la segunda pregunta planteada en la encuesta respecto a que cómo califican la fiabilidad de la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash, 03 empleados (4.7%) consideran excelente, 04 de ellos (6.3%) -consideran como buena, 18 empelados (28.1%) señalaron que regular, 35 de ellos (54.7%) consideraron deficiente y 04 empleados (6.3%) señalaron que no saben cómo calificar la fiabilidad de la estructura informática del Gobierno regional de Ancash.</p>
Categoría	f (frecuencia)	p (porcentaje)																	
Excelente	3	4.7																	
Buena	4	6.3																	
Regular	18	28.1																	
Deficiente	35	54.7																	
No sabe	4	6.3																	

Tabla 15: Pregunta 03

03. ¿Consideras que la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash permite o garantiza un nivel de servicio ininterrumpido?													
<p>PREGUNTA N° 03</p> <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 03</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>f (frecuencia)</th> <th>p (porcentaje)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>8</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>51</td> <td>79.7</td> </tr> <tr> <td>No saben</td> <td>5</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	f (frecuencia)	p (porcentaje)	Si	8	12.5	No	51	79.7	No saben	5	7.8	<p>Ante la tercera pregunta planteada en la encuesta respecto a que cómo consideran que la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash permite o garantiza un nivel de servicio ininterrumpido, 08 empleados (12.5%) consideran que si, 51 empelados (79.7%) consideran que la infraestructura informática no permite o garantiza un nivel de servicio ininterrumpido, 05 de ellos (7.8%) consideraron que no saben si permite o no garantiza un nivel de servicio ininterrumpido.</p>
Categoría	f (frecuencia)	p (porcentaje)											
Si	8	12.5											
No	51	79.7											
No saben	5	7.8											

Tabla 16: Pregunta 04

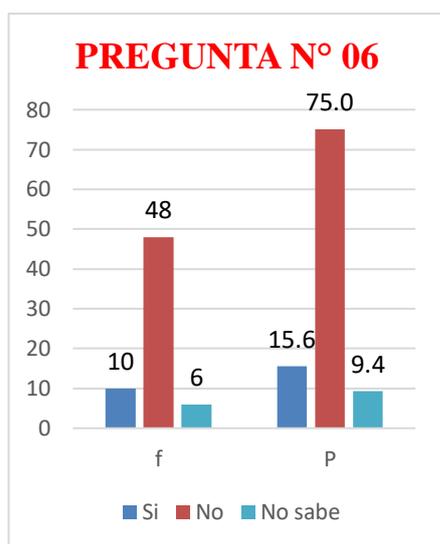
04. ¿Cómo calificas el servicio de banda y su relación con el tráfico de la red en la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash?																			
<p>PREGUNTA N° 04</p> <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 04</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Excelente</th> <th>Buena</th> <th>Regular</th> <th>Deficiente</th> <th>No sabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>22</td> <td>21</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>9.4</td> <td>12.5</td> <td>34.4</td> <td>32.8</td> <td>10.9</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Excelente	Buena	Regular	Deficiente	No sabe	f	6	8	22	21	7	P	9.4	12.5	34.4	32.8	10.9	<p>En la cuarta pregunta planteada en la encuesta respecto a que cómo califican el servicio de banda y su relación con el tráfico de la red en la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash, 06 empleados (9.4%) consideran excelente, 08 de ellos (12.5%) consideran como buena, 22 empleados (34.4%) señalaron que regular, 21 de ellos (32.8%) consideraron deficiente y 07 empleados (10.9%) señalaron que no saben cómo calificar el servicio de banda y su relación con el tráfico de la red en la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash.</p>
Categoría	Excelente	Buena	Regular	Deficiente	No sabe														
f	6	8	22	21	7														
P	9.4	12.5	34.4	32.8	10.9														

Tabla 17: Pregunta 05

05. ¿Crees que sea necesario diseñar y posteriormente implementar un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash?													
<p>PREGUNTA N° 05</p> <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 05</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>No sabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f</td> <td>34</td> <td>21</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>53.1</td> <td>32.8</td> <td>14.1</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Si	No	No sabe	f	34	21	9	P	53.1	32.8	14.1	<p>Ante la quinta pregunta planteada en la encuesta respecto a que creen que sea necesario diseñar y posteriormente implementar un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash, 34 empleados (53.1%) consideran que si, 21 empleados (32.8%) consideran que no es necesario diseñar y posteriormente implementar un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash, 09 de ellos (14.1%) consideraron que no saben si es necesario o no diseñar y posteriormente implementar un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash.</p>
Categoría	Si	No	No sabe										
f	34	21	9										
P	53.1	32.8	14.1										

Tabla 18: Pregunta 06

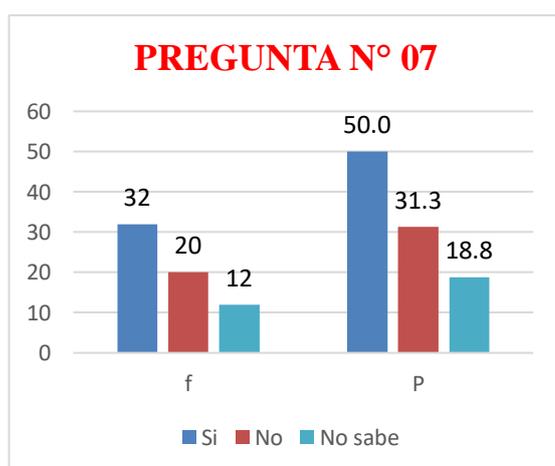
06. ¿Crees que la actual infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash permite responder con mayor velocidad las exigencias que implican el cumplimiento de las funciones en cada una de las áreas?



En la sexta pregunta planteada en la encuesta respecto a que creen que la actual infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash permite responder con mayor velocidad las exigencias que implican el cumplimiento de las funciones en cada una de las áreas, 10 empleados (15.6%) consideran que si, 48 empleados (75.0%) consideran que no permite responder con mayor velocidad las exigencias que implican el cumplimiento de las funciones en cada una de las áreas, 06 de ellos (9.4%) consideraron que no saben si permite responder con mayor velocidad las exigencias que implican el cumplimiento de las funciones en cada una de las áreas.

Tabla 19: Pregunta 07

07. ¿Consideras que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería virtualizar sus datos?



Ante la séptima pregunta planteada en la encuesta respecto a que si consideran que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería virtualizar sus datos, 32 empleados (50.0%) consideran que si, 20 empleados (31.3%) consideran que no debería virtualizar sus datos, 12 de ellos (18.8%) consideraron que no saben que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería virtualizar sus datos.

Tabla 20: Pregunta 08

08. ¿Consideras que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería disponer de una cloud computing privada?													
<p>PREGUNTA N° 08</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>No sabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f</td> <td>41</td> <td>18</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>64.1</td> <td>28.1</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Si	No	No sabe	f	41	18	5	P	64.1	28.1	7.8	<p>En la octava pregunta planteada en la encuesta respecto a que si consideran que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería disponer de una cloud computing privada, 41 empleados (64.1%) consideran que si, 18 empleados (28.1%) consideran que no debería disponer de una cloud computing privada, 05 de ellos (7.8%) consideraron que no saben si debería o no disponer de una cloud computing privada.</p>
Categoría	Si	No	No sabe										
f	41	18	5										
P	64.1	28.1	7.8										

Tabla 21: Pregunta 09

09. ¿Consideras que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería disponer de manejo y administración de Big Data?													
<p>PREGUNTA N° 09</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>No sabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f</td> <td>37</td> <td>16</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>57.8</td> <td>25.0</td> <td>17.2</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Si	No	No sabe	f	37	16	11	P	57.8	25.0	17.2	<p>En la novena pregunta planteada en la encuesta respecto a que si consideran que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería disponer de manejo y administración de Big Data, 37 empleados (57.8%) consideran que si, 16 empleados (25.0%) consideran que no debería disponer de manejo y administración de Big Data, 11 de ellos (17.2%) consideraron que no saben si debería o no disponer de manejo y administración de Big Data.</p>
Categoría	Si	No	No sabe										
f	37	16	11										
P	57.8	25.0	17.2										

Tabla 22: Pregunta 10

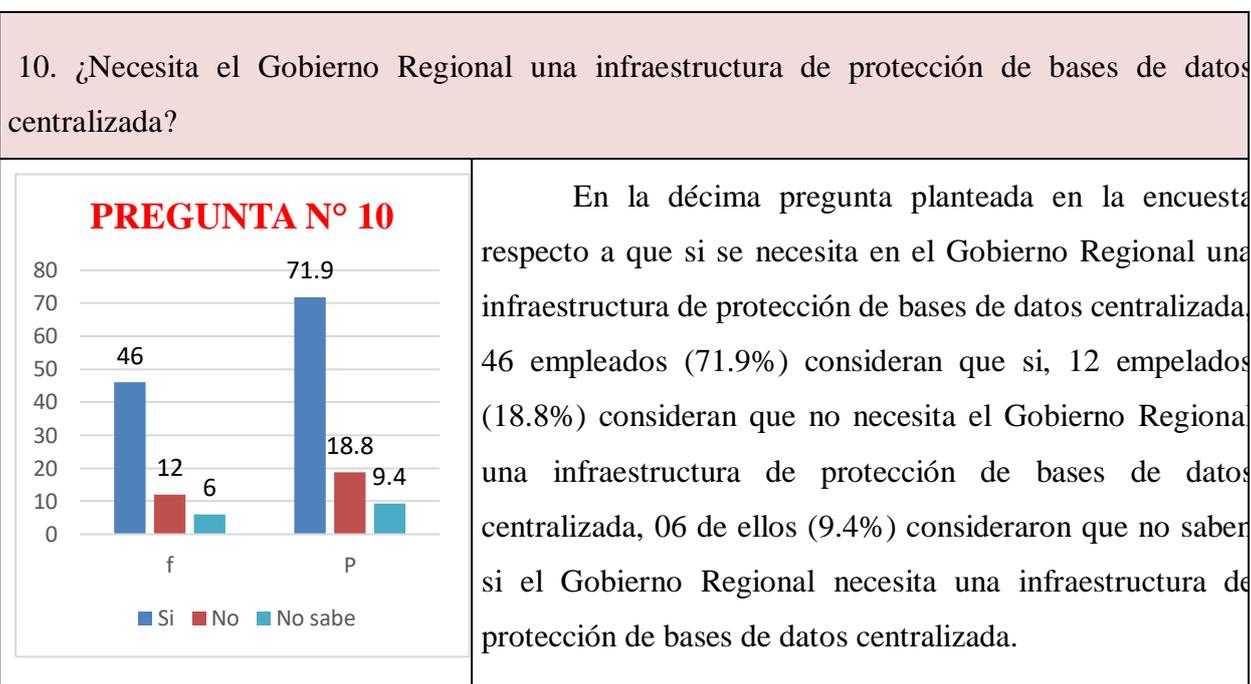


Tabla 23: Pregunta 11

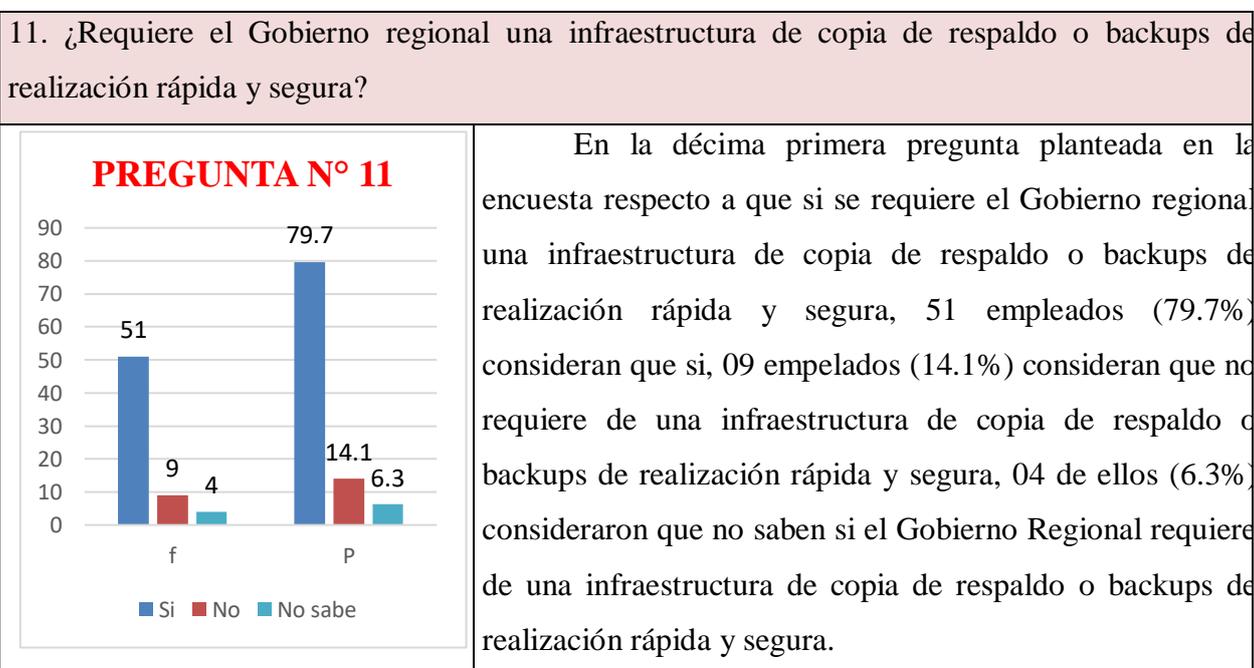


Tabla 24: Pregunta 12

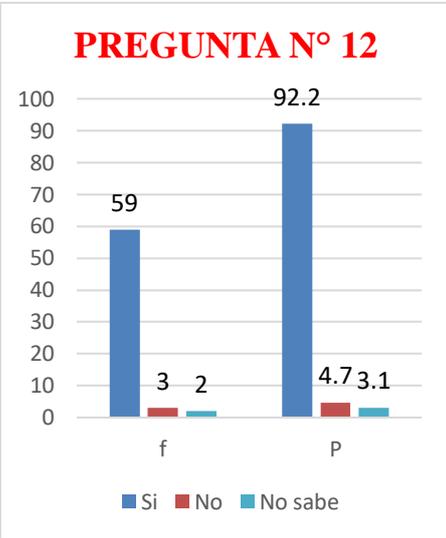
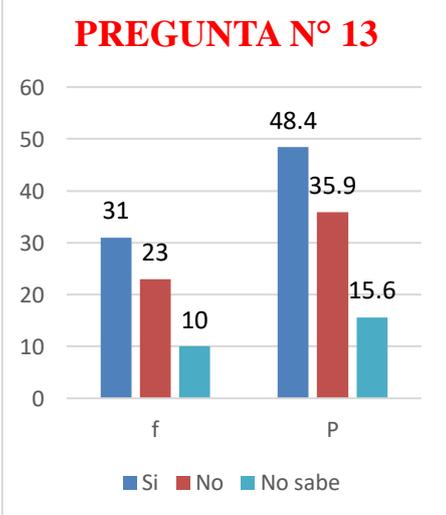
12. ¿Necesita el Gobierno regional una infraestructura que brinde seguridad centralizada a toda la información generada en todas las áreas?													
 <p>PREGUNTA N° 12</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>No sabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f</td> <td>59</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>92.2</td> <td>4.7</td> <td>3.1</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Si	No	No sabe	f	59	3	2	p	92.2	4.7	3.1	<p>En la décima segunda pregunta planteada en la encuesta respecto a que si se necesita en el Gobierno regional una infraestructura que brinde seguridad centralizada a toda la información generada en todas las áreas, 59 empleados (92.2%) consideran que si, 03 empelados (4.7%) consideran que no requiere de una infraestructura que brinde seguridad centralizada a toda la información generada en todas las áreas, 02 de ellos (3.1%) consideraron que no saben si el Gobierno Regional requiere o no de una infraestructura que brinde seguridad centralizada a toda la información generada en todas las áreas.</p>
Categoría	Si	No	No sabe										
f	59	3	2										
p	92.2	4.7	3.1										

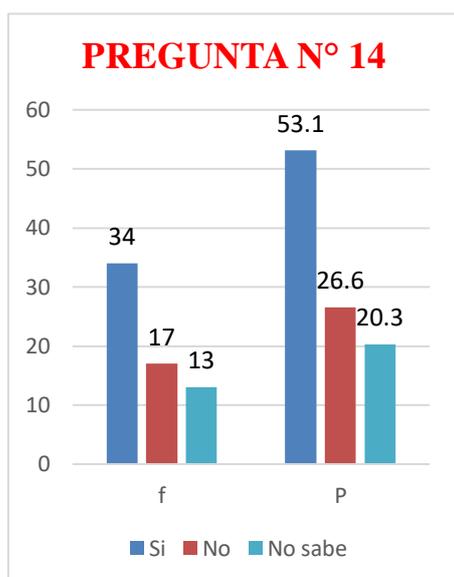
Tabla 25: Pregunta 13

13. ¿Está usted predispuesto al cambio de la actual infraestructura informática por el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash?													
 <p>PREGUNTA N° 13</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>No sabe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f</td> <td>31</td> <td>23</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>48.4</td> <td>35.9</td> <td>15.6</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Si	No	No sabe	f	31	23	10	p	48.4	35.9	15.6	<p>En la décima tercera pregunta planteada en la encuesta respecto a que si están predispuesto al cambio de la actual infraestructura informática por el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash, 31 empleados (48.4%) consideran que si, 23 empelados (35.9%) consideran que no están predispuestos al cambio de la actual infraestructura informática por el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash, 10 de ellos</p>
Categoría	Si	No	No sabe										
f	31	23	10										
p	48.4	35.9	15.6										

(15.6%) consideraron que no saben si están predispuestos al cambio.

Tabla 26: Pregunta 14

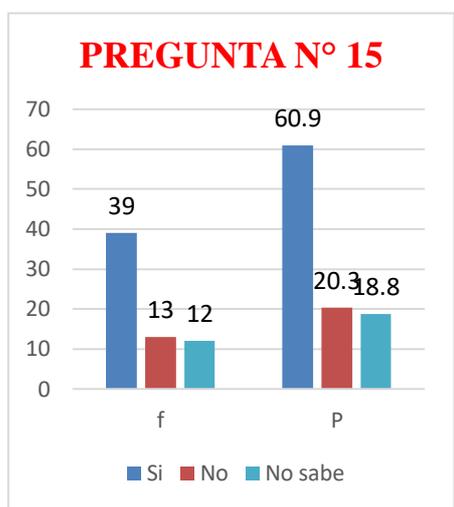
14. ¿Consideras que el Gobierno Regional de Ancash dispone del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos?



En la décima cuarta pregunta planteada en la encuesta respecto a que si considera se requiere que el Gobierno Regional de Ancash dispone del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos, 34 empleados (53.1%) consideran que si, 17 empleados (26.6%) consideran que el Gobierno Regional de Ancash no dispone del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos, 13 de ellos (20.3%) consideraron que no saben si el Gobierno Regional dispone o no del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos.

Tabla 27: Pregunta 15

15. ¿Consideras que es factible el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash?



En la décima quinta pregunta planteada en la encuesta respecto a que consideran que es factible el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash, 39 empleados (60.9%) consideran que si, 13 empelados (20.3%) consideran que no es factible el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash, 12 de ellos (18.8%) consideraron que no saben si es factible o no el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash.

ANEXO 2: INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN:

1.1. ENCUESTA N° 1

ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL DEL GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH”

DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres: _____

Cargo: _____

OBJETIVO: Recabar información acerca del sistema de información actual.

INDICACIONES: Apreciado personal del Gobierno Regional de Ancash, la presente encuesta es para recabar información con la finalidad de diseñar un Centro de Datos para la institución indicada. Favor de leer detenidamente y marcar con una X la opción que le parezca más adecuada:

1. ¿Cómo consideras estructura informática del Gobierno Regional de Ancash para el desarrollo de las funciones gubernamentales?

- a) Excelente
- b) Buena
- c) Regular
- d) Deficiente
- e) No sabe

2. ¿Cómo calificas la fiabilidad de la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash?

- a) Excelente
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Deficiente
- e) No sabe

3. ¿Consideras que la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash permite o garantiza un nivel de servicio ininterrumpido?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

4. ¿Cómo calificas el servicio de banda y su relación con el tráfico de la red en la estructura informática del Gobierno Regional de Ancash?

- a) Excelente
- b) Buena
- c) Regular
- d) Deficiente
- e) No sabe

5. ¿Crees que sea necesario diseñar y posteriormente implementar un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

6. ¿Crees que la actual infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash permite responder con mayor velocidad las exigencias que implican el cumplimiento de las funciones en cada una de las áreas?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

7. ¿Consideras que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería virtualizar sus datos?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

8. ¿Consideras que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería disponer de una cloud computing privada?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

9. ¿Consideras que la infraestructura informática del Gobierno Regional de Ancash debería disponer de manejo y administración de Big Data?

- a) Si

- b) No
- c) No sabe

10. ¿Necesita el Gobierno regional una infraestructura de protección de bases de datos centralizada?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

11. ¿Requiere el Gobierno regional una infraestructura de copia de respaldo o backups de realización rápida y segura?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

12. ¿Necesita el Gobierno regional una infraestructura que brinde seguridad centralizada a toda la información generada en todas las áreas?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

13. ¿Está usted predispuesto al cambio de la actual infraestructura informática por el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

14. ¿Consideras que el Gobierno Regional de Ancash dispone del personal y la economía para diseñar e implementar en el futuro cercano un Centro de Datos?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

15. ¿Consideras que es factible el diseño e implementación de un Centro de Datos en el Gobierno Regional de Ancash?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

