



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**INFORMÁTICA**



**Propuesta de Rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente para la calidad de los servicios de comunicación en la dirección de titulación y reversión de tierras y catastro rural del Gobierno Regional San Martín, 2019**

**Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática**

**AUTOR:**  
**Gino Kroll García Arévalo**

**ASESOR:**  
**Ing. MBA. Miguel Ángel Valles Coral**

**Tarapoto – Perú**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E**  
**INFORMÁTICA**



**Propuesta de Rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente para la calidad de los servicios de comunicación en la dirección de titulación y reversión de tierras y catastro rural del Gobierno Regional San Martín, 2019**

**AUTOR:**  
**Gino Kroll García Arévalo**

**Sustenatado y aprobado el día 16 de Setiembre del 2019, ante el honorable jurado:**

-----  
**Ing. Mtro John Antony Ruíz Cueva**  
**Presidente**

-----  
**Ing. Buenaventura Ríos Ríos**  
**Secretario**

-----  
**Ing. Richard Enrique Injante Ore**  
**Vocal**

## Declaratoria de autenticidad

**Gino Kroll Garcia Arevalo**, con DNI N° 45174580, egresado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, autor de la Tesis titulada: **Propuesta de Rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente para la calidad de los servicios de comunicación en la dirección de titulación y reversión de tierras y catastro rural del Gobierno Regional San Martín, 2019.**

Declaro que bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoria
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliograficas consultadas.
3. Toda Informacion que contiene la tesis no ha sido auto plagiado.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por lo tanto, la infomacion de esta investigación debe considerarse como parte a la realidad investigada

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mí accionar, sometiendome a las leyes de nuestro pais y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martin - Tarapoto

Tarapoto 16 de Setiembre del 2019



Bach. Gino Kroll Garcia Arevalo

DNI: N°45174580



**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres:	GARCÍA Arcángelo Gino Kroll	
Código de alumno :	067110	Teléfono:
Correo electrónico :	gk_garcia@hotmail.com	DNI: 45174580

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de:	Ingeniería de Sistemas e Informática
Escuela Profesional de:	Ingeniería de Sistemas e Informática

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos del Trabajo de investigación**

Título:	Propuesta de Rediseño de la red de Datos basado en la metodología descendente para la calidad de los servicios de comunicación en la dirección de titulación y reversión de tierras y catastro rural del Gobierno Regional de San Martín, 2019
Año de publicación:	2019

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI “**Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA**”.



.....  
Firma del Autor

---

## 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

19 / 11 / 2019



.....  
Firma del Responsable de Repositorio  
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso  
Abierto de la UNSM – T.

\* **Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

A mis padres Estefita y Diogenes quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mis hermanos Giancarlo, Gem, Rosita y mi compañera de vida Claudia Valeria por su cariño y su apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento, gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

**Gino Kroll**

## **Agradecimiento**

Doy las gracias a mi asesor de tesis Ing. Dr. Miguel Ángel Valles Coral, por su acertada orientación y elevado espíritu de apoyo que me ha motivado desarrollar la presente tesis y ser un profesional dedicado a la investigación científica. Mi agradecimiento a los profesionales que han contribuido con la validación de los instrumentos de recolección de datos. Agradezco también a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional de San Martín, quienes con su valiosa conducción de las diversas asignaturas han contribuido con mi formación profesional.

Gracias infinitas

**Gino Kroll**



## Índice

Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento .....	vii
Índice .....	viii
Índice de Tablas.....	x
Índice de Figuras .....	xi
Resumen .....	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>5</b>
1.1.    Antecedentes de la investigación.....	5
1.1.1.  A nivel internacional. ....	5
1.1.2.  A nivel nacional.....	5
1.1.3.  A nivel local.....	6
1.2.    Marco Teórico .....	7
1.2.1.  Sistema de comunicación de datos. ....	7
1.2.2. <i>Calidad</i> . ....	9
1.2.3.  Topología.....	12
1.2.4.  Rediseño de la red de datos. ....	13
1.2.5.  Metodología top down.....	13
1.3.    Definición de términos .....	28
<b>CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>33</b>
2.1.    Diseño lógico de red.....	33
2.2.1  Diseño de la Topología de la Red. ....	33
2.2.2.  Selección de dispositivos de conmutación y enrutamiento.....	33
2.2.    Diseño físico de la red .....	33
2.2.1.  Diseño físico.....	33
2.2.2.  Diseño físico de la red lan y wan.....	33
2.3.    Documentación del diseño de la red.....	33
2.3.1.  Mapa IP de la red.....	33
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>35</b>
3.1  Analizar los requerimientos rediseño de la red de datos de la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019.....	35

3.1.1. Descripción de la institución.....	35
3.1.2. Organigrama.....	36
3.1.3. Caracterización de los Existentes de Red.....	37
3.1.4. Inventario del parque informático.....	38
3.1.5. Inventario de la infraestructura física del edificio.....	40
3.2 Rediseñar aspectos lógicos y físicos de la red de datos de la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019.....	41
Antecedentes.....	47
Componente 1: Infraestructura Tecnológica Y Comunicaciones .....	56
3.3 Validar la propuesta del rediseño de la red aplicando metodología descendente y su efecto en los requerimientos de la red de datos. ....	71
Informe de validación del modelo propuesto realizado mediante juicio de expertos y método Delphi.....	71
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES .....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82
ANEXOS .....	86

## Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Características de los Existentes en la Red</i> .....	37
Tabla 2. <i>Inventario del Parque Informático</i> .....	38
Tabla 3. <i>Vlan's y Segmento de Red</i> .....	42
Tabla 4. <i>Pazo de Entrega</i> .....	51
Tabla 5. <i>Valor Referencial</i> .....	56
Tabla 6. <i>Distribución de puntos de Cableado Estructurado</i> .....	59
Tabla 7. <i>Presupuesto</i> .....	62
Tabla 8. <i>Resultados Obtenidos</i> .....	77

## Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Sistema de Comunicación de Datos .....	7
<i>Figura 2.</i> Topología Estrella .....	13
<i>Figura 3.</i> Presentamos las Fases de la Metodología según (Saavedra, 2017) .....	15
<i>Figura 4.</i> Mapa IP de la Red .....	34
<i>Figura 5.</i> Organigrama DTRTyCR .....	36
<i>Figura 6.</i> Infraestructura Física .....	40
<i>Figura 7.</i> Rediseño Lógico.....	41
<i>Figura 8.</i> Reporte de políticas UTM Fortigate 600C .....	47
<i>Figura 9.</i> Organización .....	48
<i>Figura 10.</i> Cableado Estructurado Horizontal .....	58
<i>Figura 11.</i> Conexión Backbone.....	59
<i>Figura 12.</i> Conexión Lógica .....	60
<i>Figura 13</i> Jerarquía de la red.....	61

## Resumen

Los servicios de comunicación se han vuelto una necesidad fundamental para garantizar la operatividad y los servicios diarios de las organizaciones. En ese sentido a fin de que en la Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural (DTRTyCR), se pueda proporcionar un servicio de atención a la comunidad de calidad, en la presente investigación se ha planteado como objetivo general proponer el rediseño de la red de datos, basado en la metodología descendente, para mejorar la calidad de los servicios de comunicación trabajando como componentes en primer lugar el análisis de los requerimientos de rediseño de la red de datos, en segundo lugar el rediseño de los aspectos lógicos y físicos de la red de datos y en tercer lugar la validación de la propuesta, para ello se ha realizado un estudio de tipo no experimental, descriptivo propositivo basado en la teoría del diseño descendente de redes propuesto por Mills y Wirth en el 2010(Mills & Wirth, 2010), en que se realizó en principio el levantamiento de información a partir del inventario de equipos de cómputo, inventario de la infraestructura física, inventario del personal que hace uso de los equipos, así como de los sistemas que utilizan y los servicios que brinda a partir del cual se generó la presente propuesta. Para validar el modelo propuesto se ha recurrido al método de validación por juicio de expertos o prueba de Delphi, la misma que mediante un instrumento de validación que cuenta con 8 criterios de evaluación, tiene como resultado una valoración promedio total de 4.34 en una escala de 1 a 5 por lo que se puede concluir que el modelo propuesto para solucionar el problema de los servicios de comunicación en la DTRTyCR es válido.

Palabras clave: Calidad, propuesta, red, rediseño, servicios.

## Abstract

Communication services have become a fundamental need to ensure the operability and daily services of organizations. In this regard, in order to provide a quality community service, the Directorate of Titling, Land Reversal and Rural Cadastre (DTRTyCR), in the present investigation has proposed as a general objective to propose the redesign of the data network, based on the descending methodology, to improve the quality of communication services working as components firstly the analysis of the redesign requirements of the data network, secondly the redesign of the logical and physical aspects of the data network and thirdly the validation of the proposal, for this purpose a non-experimental, descriptive, study based on the theory of descending network design proposed by Mills and Wirth in 2010, in which In principle, it carried out the collection of information from the inventory of computer equipment, inventory of physical infrastructure, inventory of personnel. It makes use of the equipment, as well as the systems they use and the services it provides from which this proposal was generated. To validate the proposed model, the method of validation by expert judgment or Delphi test has been used, the same as through a validation instrument that has 8 evaluation criteria, results in a total average assessment of 4.34 on a scale of 1 to 5 so it can be concluded that the proposed model to solve the problem of communication services in the DTRTyCR is valid.

Keywords: Quality, proposal, network, redesign, services.



## **Introducción**

Las empresas privadas y públicas se han visto en la necesidad de evolucionar en su forma de pensar, y han tenido que dejar atrás los antiguos métodos de administración basados en el manejo de papelería y en el excesivo consumo de tiempo, para adaptarse a los nuevos sistemas de información basados en redes de comunicación que a su vez les permita un mejor acceso a la información, a una eficiente y confiable manera de comunicarse y compartir datos en tiempo real, para ello la industria informática ha creado soluciones de manejo de información en red, a través del cual las instituciones puedan mantener una interacción entre los miembros y contar con datos veraces, lo cual se vea reflejado en un mejor servicio al cliente o usuario.

Las organizaciones que lograron definir y diseñar adecuadamente su sistema de comunicación garantizando un alto grado de disponibilidad y calidad en los servicios, lograron alcanzar los niveles deseados de fiabilidad, seguridad y eficiencia, resultados que no está obteniendo la Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural, pues el manejo de la información y conexión de la red es inadecuado repercutiendo en los resultados esperados, por tanto, es indispensable seguir parámetros eficientes que mejoren las deficiencias observadas en la institución.

El sector de telecomunicaciones en Perú ha sufrido grandes cambios en la última mitad de la década de los noventa. Primero, con la privatización de las empresas públicas de telecomunicaciones y luego con el ingreso de un mayor número de empresas al mercado, las cuales emplean distintas tecnologías y ofrecen nuevos productos a distintos segmentos de mercado.

Esto nos dicen (Begazo & López, 2004) al afirmar que el sector de la telecomunicación ha mejorado con el pasar de los años, una oportunidad que ofrece a la Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural de mejorar la red de datos para ofrecer un mejor servicio a los usuarios.

La Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural (DTRT y CR), es un órgano de línea de la Dirección Regional de Agricultura de San Martín (DRASAM) del Gobierno Regional, creada mediante Ordenanza Regional N° 012-2011-GRSM/CR con fecha 05 de Abril de 2011, originándose a partir de la transferencia de la función N del artículo 51° de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales que realizó el Ministerio de

Vivienda, Construcción y Saneamiento a través de COFOPRI al Gobierno Regional de San Martín; Institución que tiene la función principal de formalizar la posesión de tierras de los pobladores rurales (tribus nativas y agricultores) para que ellos desarrollen en forma pacífica y armoniosa sus actividades diarias. (DRASAM, 2018).

Sin embargo, a pesar de esa oportunidad, las entidades del estado no siempre ofrecen un adecuado servicio, ello lo manifiesta la Municipalidad Provincial de Carhuaz pues según el estudio realizado por E. Chavez,(2016) tiene dificultades en la disposición eficiente de los recursos de red que a la vez trae como consecuencias los cortes frecuentes de los servicios, lentitud en las transacciones a nivel de sistemas de información, inadecuado control de accesos a los sistemas existentes, inadecuado control de los problemas de infección con programas dañinos, caída frecuente de los sistemas de información, asimismo, el gran número de trabajadores que acceden a la red, ocasiona saturación en el sistema, y hace que esta sea lenta, ello además genera que las diversas operaciones procesos y trámites que dependen de los sistemas de información sufran efectos negativos tales como retrasos o pérdida de tiempo, que en el caso de procesos clave generan pérdidas, inconsistencia de operaciones, desinformación y demás efectos anexos, que se pueden traducir en una pérdida de la buena imagen Institucional y malestar en los usuarios directos. Situación que evidentemente se observa todos los días en la Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y catastro Rural (DTRTyCR) ya que constantemente el personal tiene que lidiar con la saturación de la red, cierre improvisado del sistema, demoras en la carga de información, creando demoras en la atención al usuario.

En la DTRT y CR se tiene un grave problema de comunicaciones ya que el sistema de redes que lo respalda es muy deficiente por lo que en diferentes oficinas como en el área de atención al usuario los cables están en pésimas condiciones que no permite la fluidez del sistema y por eso dicha área es deficiente, en donde se tiene problemas y quejas, además la red se cae un promedio de 8 veces al mes con el diseño físico, el cual es ocasionado por la inadecuada aplicación de la metodología de redes. Algo parecido ocurre en la Municipalidad de Ambato de Ecuador (López, 2008), que tiene problemas de red de datos, que impiden una adecuada comunicación, ocasiona lentitud en el acceso a sistemas de información geográfica. Además, tienen congestión de datos debido a un direccionamiento mal planificado, tiene dificultades para transmitir la información y procesar datos en el sistema. Situación parecida y latente que se viene observando en la Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural por varios meses la cual



viene generando descontento en los usuarios. El problema se daba en general en todas las áreas de la DTRTyCR dicha problemática se ha evidenciado también en la DTRTyCR, pues se percibe en el descontento de los usuarios, quienes afirman no recibir información completa y correcta de los servicios, ello debido a la pérdida de información, como también a la lenta conexión de los sistemas, generando insatisfacción y molestia en los mismos. Y toda esta problemática ha tenido consecuencias negativas en la calidad de servicio ofrecido a los usuarios, quienes se sienten insatisfechos porque deben realizar largas colas para ser atendidos, por ello se quejan y reclaman la demora en la atención. Estos problemas que se da, viene por el deficiente servicio de comunicación y esto también a causa de los dispositivos obsoletos con los que cuenta la Institución, ello en gran parte se debe al mal uso que le dan los trabajadores a los equipos informáticos, quienes están conformados por un gran número de personas, siendo más exactos 50 trabajadores que se encuentran en actividad al mismo tiempo, ello hace que el internet sea más lento, también se debe a la inexistencia de mantenimiento de los equipos, es decir las máquinas no reciben el oportuno y correcto mantenimiento.

Los problemas mencionados impiden el cumplimiento de las metas organizacionales, además genera el reclamo de los trabajadores al no poder avanzar con sus funciones, ya que tienen dificultades para ingresar los datos del usuario al sistema, como también para calificar los expedientes, y finalmente el sistema de consulta es lento.

En ese sentido, se pretende rediseñar la red de datos basado en la metodología descendente para mejorar la comunicación de la DTRT y CR, ya que dicha Institución tiene la necesidad de enfrentar el futuro de forma competitiva que se ha trazado dentro de sus planes de desarrollo, el examen permanente de la capacidad de respuesta frente a los requerimientos de sus usuarios, la competencia, su propia cultura y por sobre todo pensando en la proyección a futuro, entonces para lograr ello nos planteamos lo siguientes objetivos específicos: Analizar los requerimientos rediseño de la red de datos de la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019, luego rediseñar aspectos lógicos y físicos de la red de datos de la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019 y finalmente mediante el juicio de expertos validar la propuesta del rediseño de la red aplicando metodología descendente y su efecto en los requerimientos de la red de datos

Para lograr ello se realizó un estudio de tipo descriptivo propositivo, en el cual se aplicó la metodología del diseño descendente de redes. El principal resultado ha sido una propuesta de rediseño de la red la misma que ha sido validado mediante el método de Delphi en función a los resultados de la validación del modelo por expertos quienes dieron su opinión y que lo calificaron con una puntuación de 4.34, permitiendo con ello afirmar que el modelo es válido.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1. Antecedentes de la investigación**

#### **1.1.1. A nivel internacional.**

(G. Chavez & Tuárez, 2016), tuvo como principal objetivo elaborar un plan de gestión del tráfico de la red de datos en dicha institución mencionada, siendo el tipo de estudio de tipo descriptivo, a muestra estuvo conformada por tres carreras profesionales. Para la recolección de datos se tomó como instrumento el cuestionario de preguntas. Los resultados obtenidos fueron que el 67% de los entrevistados respondieron que el estado actual del cableado de red era muy bueno y que la estructura del cableado con la que contaban satisface la demanda de la calidad de los sistemas de datos, el 33% respondió que el cableado era bueno y que no satisfacía la demanda de calidad, de éstos el 100% estuvo de acuerdo que se rediseñe la red actual con el fin de mejorar el rendimiento. Concluyo que Se recopiló información sobre los servicios de red que existe en el Campus de la ESPAM - MFL, esto sirvió para determinar los requerimientos de red de cada uno y asimismo también se evaluó las diferentes tecnologías con las que cuenta la institución, y las tecnologías que serían las adecuadas para mejorar la transmisión de datos, haciéndose propuesta sobre estándares actuales.

(Cordero & Marcillo, 2018) tuvo como propósito el análisis de datos de la red inicial y el Data Center de la universidad Estatal de Bolívar, para la propuesta de reestructuración de la red de datos y diseño del data center se utilizó la metodología de red PPDIOO y Top Down . Para la red de datos se utilizó una zona desmilitarizada, también el modelo jerárquico de 3 capas, core, distribución y acceso. Mediante el simulador OPNET se pudo comparar la red de estado inicial con la red propuesta, obteniendo datos estadísticos de tráfico generado por los servidores y así podrá observar el uso de cada usuario de la red. Finalmente se realizó los diferentes presupuestos de equipos, estudio de factibilidad técnica como económica para elegir la propuesta más viable, con sus respectivas ventajas para la Universidad Estatal de Bolívar, tomando en cuenta disponibilidad, seguridad y escalabilidad que son factores muy importantes.

#### **1.1.2. A nivel nacional.**

(Rojas, 2016), tuvo como objetivo general elaborar una propuesta para la implementación de la red de datos; siendo esta una investigación no experimental de tipo descriptivo; para la cual se ha tomado una muestra de 30 trabajadores administrativos, como instrumento ha

utilizado la observación directa y la encuesta, en cuanto a ello entre sus resultados se evidencia que el 90% de los trabajadores considera no estar satisfecho con el servicios de conectividad, al igual que el 86,67% considera no estar satisfecho con las instalaciones físicas, Llegando a las siguientes conclusiones; se considera oportuno que los resultados de la presente investigación sean difundidos a las autoridades de la Municipalidad Distrital de Tamarindo, con la finalidad de que evalúen la posibilidad de considerar el monto total de inversión en el presupuesto de la institución, ya que la propuesta para la implementación es favorable por las razones expuestas y sustentadas en la investigación.

(E. Chavez, 2016), tuvo como propósito principal realizar una propuesta de diseño de cableado en dicha municipalidad, el estudio fue de tipo cuantitativo, la muestra de 96 trabajadores, a quienes se les aplico como instrumento el cuestionario. Los resultados obtenidos en referencia a los objetivos dan respuesta que el tiempo que se tiene en la transmisión de datos es demasiado largo y entorpece la labor cotidiana, la seguridad de la información esta vulnerable a ataques ya que no cuenta con ningún medio para respaldarlos y la satisfacción de los usuarios en la velocidad de transmisión de información, muestran datos altos de insatisfacción. La conclusión de la investigación respalda que con la propuesta de un adecuado cableado estructurado la comunicación de datos y la velocidad de transmisión será más rápidos y brindará una mejor seguridad de información, ademan también la municipalidad implemente mecanismos de seguridad a través de servicios de servidores es fundamental para asegurar la información y que no exista pérdida o robo de la misma. Por otro lado, la información segura es sinónimo de empresa segura.

### **1.1.3. A nivel local.**

(Arévalo, 2018), tuvo como propósito la puesta en práctica de una propuesta de diseño de red para la distribución de los dispositivos de conexión inalámbrica, teniendo como objetivo el de identificar las áreas a ser coberturadas en función a la demanda del servicio inalámbrico que estos ameriten, así como también el de evaluar las capacidades de cobertura y calidad de los dispositivos utilizados, diseñando una correcta configuración para alcanzar la máxima capacidad de cobertura de los equipos, siendo estos los aspectos claves para garantizar un adecuado servicio. Se podría aportar mayor cobertura, una mayor satisfacción frente a la alta demanda de usuarios concurrentes en horas punta. En este ámbito los dispositivos propuestos se alinean con las exigencias, aportando un valor

significativo dentro de las diversas facultades, permitiendo crear una autentica ventaja para los usuarios finales

(Ramirez, 2015), tuvo como propósito principal realizar la segmentación de la red y priorización del uso del ancho de banda, debido a que el diseño actual de la red de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto es una red plana con la Vlan por defecto, en consecuencia no existe una adecuada segmentación del dominio de colisión y dominio de broadcast, lo que repercute drásticamente en el rendimiento de la misma a nivel de transmisión de paquetes entre los edificios que son extremos de la estrella y el nodo concentrador. Esto ocasiona la latencia de la red en fechas y horas pico, degradándose la velocidad de transferencia por el tráfico desmedido y no segmentado de los datos y perjudicando o retardando los procesos académicos y administrativos. Por ello, como parte de la solución a las necesidades identificadas en la presente investigación, se plantea el rediseño de la red para el soporte de redes LAN Virtuales, y de esta manera segmentar las áreas en subredes para un mayor nivel de protección; brindar seguridad (Listas de control de acceso ACL's, tecnologías emergentes en seguridad de Windows).

## 1.2. Marco Teórico

### 1.2.1. Sistema de comunicación de datos.

Para poder llevar a cabo la investigación, es necesario recurrir a (Ramon, 1999), quien nos define el sistema de comunicación de datos como el proceso de comunicar información en forma binaria entre dos o más puntos. Requiere cuatro elementos básicos que son: Emisor: Dispositivo que transmite los datos, Mensaje: lo conforman los datos a ser transmitidos, Medio: consiste en el recorrido de los datos desde el origen hasta su destino, Receptor: dispositivo de destino de los datos. En ese sentido, en la DTRTyCR, un principio inadecuadamente ejecutado es justamente el sistema de comunicación de datos, que ha crecido de manera desordenada y sin un criterio de previsión del crecimiento futuro tanto del parque informático como de las necesidades de comunicación existentes en el mismo (Ver Figura1).

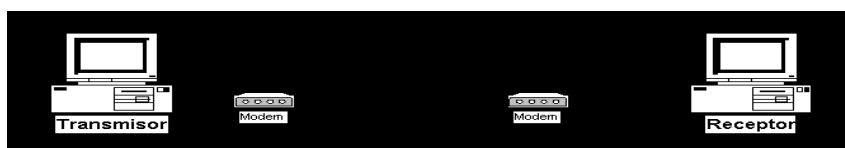


Figura 1. Sistema de Comunicación de Datos

Tenemos entonces además que recurrir a (Ramon, 1999), quien nos habla sobre Medios, Formas y Tipos de Transmisión. Aéreos: basados en señales radio-eléctricas (utilizan la atmósfera como medio de transmisión), en señales de rayos láser o rayos infrarrojos. Sólidos: principalmente el cobre en par trenzado o cable coaxial y la fibra óptica. Que debemos considerar, ya que durante el estudio de la problemática y el planteamiento de la solución es muy probable que formulemos rutas que se basen en estos medios, formas y tipos de transmisión que además se definen de mejor manera a continuación:

### ***Formas.***

**Transmisión en Serie:** los bits se transmiten de uno a uno sobre una línea única. Se utiliza para transmitir a larga distancia.

**Transmisión en Paralelo:** los bits se transmiten en grupo sobre varias líneas al mismo tiempo. Es utilizada dentro del computador.

La transmisión en paralela es más rápida que la transmisión en serie pero en la medida que la distancia entre equipos se incrementa (no debe sobrepasarse la distancia de 100 pies), no solo se encarecen los cables sino que además aumenta la complejidad de los transmisores y los receptores de la línea a causa de la dificultad de transmitir y recibir señales de pulsos a través de cables largos.

### ***Tipos de transmisión.***

**Transmisión Simplex:** la transmisión de datos se produce en un solo sentido. Siempre existen un nodo emisor y un nodo receptor que no cambian sus funciones.

**Transmisión Half-Duplex:** la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos pero alternativamente, en un solo sentido a la vez. Si se está recibiendo datos no se puede transmitir.

**Transmisión Full-Duplex:** la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos al mismo tiempo. un extremo que esta recibiendo datos puede, al mismo tiempo, estar transmitiendo otros datos.

**Transmisión Asíncrona:** cada byte de datos incluye señales de arranque y parada al principio y al final. La misión de estas señales consiste en:

- Avisar al receptor de que está llegando un dato.
- Darle suficiente tiempo al receptor de realizar funciones de sincronismo antes de que llegue el siguiente byte.

Transmisión Sincrona: se utilizan canales separados de reloj que administran la recepción y transmisión de los datos. Al inicio de cada transmisión se emplean unas señales preliminares llamadas:

- Bytes de sincronización en los protocolos orientados a byte.
- Flags en los protocolos orientados a bit.

### ***1.2.2. Calidad.***

Probablemente, la preocupación más importante a tomar en consideración para formular el rediseño de la red, está relacionado principalmente a la calidad, y para ello recurrimos a Benito, (2013), quien indica que “la calidad debe estar asociado y debe ser identificado por el cliente como un valor añadido que percibe por cada adquisición de productos o prestación de servicios. Un servicio de calidad asegura la eficiencia de los procesos (al disminuir el reproceso), incrementa la fidelidad de los clientes y genera valores de entrada ante nuevos competidores. El servicio al cliente no es una decisión optativa sino un elemento imprescindible para la existencia de una empresa y constituye el centro de interés fundamental y la clave de su éxito o fracaso”.

Dado entonces la obligatoriedad de aplicar este criterio, el estudio debe garantizar que la comunicación entre individuos esté destinada a ser exitosa cuando el significado del mensaje comprendido por el receptor coincide con el significado del emisor. Para las redes de datos, utilizamos los mismos criterios básicos que para juzgar el éxito. Sin embargo, debido a que un mensaje se traslada por la red, muchos factores pueden evitar que el mensaje llegue al receptor o distorsionar el significado pretendido. Estos factores pueden ser externos o internos según (Cisco, 2016).

Algo importante a considerar, para el diseño de la red son los factores externos e internos que se describen a continuación:

#### ***Los factores externos.***

Los factores externos que afectan la comunicación están relacionados con la complejidad de la red y el número de dispositivos que debe atravesar un mensaje para llegar al destino final.

Los factores externos que afectan el éxito de las comunicaciones son:

- la calidad de la ruta entre el emisor y el receptor,
- la cantidad de veces que el mensaje tiene que cambiar la forma,
- la cantidad de veces que el mensaje tiene que ser redireccionado o redirigido, y
- la cantidad de mensajes adicionales que se transmiten simultáneamente en la red de comunicación,
- la cantidad de tiempo asignado para una comunicación exitosa.

### ***Factores Internos.***

Los factores internos que interfieren en la comunicación en redes están relacionados con la naturaleza del mensaje.

Diferentes tipos de mensajes pueden variar en complejidad e importancia. Los mensajes claros y concisos son generalmente más fáciles de entender que los mensajes complejos. Las comunicaciones importantes requieren de más atención para asegurarse de que el receptor las comprenda correctamente.

Los factores internos que afectan la comunicación exitosa en la red son:

- el tamaño del mensaje,
- la complejidad del mensaje, y
- la importancia del mensaje.

Los mensajes grandes pueden ser interrumpidos o demorados en diferentes puntos de la red. Un mensaje con baja importancia o prioridad puede perderse si la red está sobrecargada, además deben anticiparse y controlarse los factores externos e internos que afectan la recepción del mensaje para así obtener una comunicación en red exitosa. Se implementan innovaciones en el hardware y en el software de la red para garantizar la calidad y confiabilidad de las comunicaciones de red.(Cisco, 2016)

La metodología del diseño descendente será usada para asegurar que la propuesta sea robusta, se ajuste a las necesidades de comunicación existentes, además su nivel de modularidad debe garantizar que pueda crecer adecuadamente, sin repercutir sobre la performance tanto horizontal como vertical, entonces recurrimos en ese sentido a (Dubai, 2012), que nos explica que una red de comunicación suministre las aplicaciones que el abonado espera, a la velocidad prometida y con la funcionalidad anunciada, depende de la



calidad del servicio (QoS). Este concepto forma parte del Reglamento de las Telecomunicaciones Internacionales (RTI), en el que se estipula que las administraciones deberán “cooperar en el establecimiento, la explotación, el mantenimiento de la red internacional para proporcionar una calidad de servicio satisfactoria”<sup>1</sup> y que procurarán “proporcionar y mantener en la medida de lo posible la calidad mínima de servicio”.<sup>2</sup> De conformidad con el tratado, la UIT ha publicado manuales y cerca de 200 normas técnicas (denominadas “Recomendaciones”) sobre la QoS, que están actualmente en vigor. Se abordan parámetros tales como:

- La velocidad (caudal de datos) de las redes de acceso.
- La congestión de las redes troncales.
- El retardo en la transmisión (latencia).
- La variación del retardo (fluctuación de fase).
- La pérdida de información durante la transmisión.

Sin embargo, desde la aprobación del RTI en 1998 ha surgido un problema importante a la hora de determinar la QoS. Se han abandonado drásticamente las redes tradicionales basadas en canales de servicio especializados y las redes separadas para cada servicio. Hoy en día, la tendencia es utilizar una misma infraestructura, basada en el protocolo internet (IP), para suministrar todos los servicios – ya sea voz, vídeo o datos – y, cada vez más, un mismo dispositivo. Antes las redes nacionales de terminación compartían la responsabilidad de la QoS en las comunicaciones internacionales. Sin embargo, en las redes modernas por paquetes los parámetros de calidad están en su mayoría por definir y ya no está nada claro sobre quién recae la responsabilidad de la QoS. En el entorno IP, los servicios son fundamentalmente aplicaciones que se ejecutan en el equipo del usuario, y las redes en sí no pueden controlar plenamente la calidad de extremo a extremo de los servicios suministrados. El problema resulta cada vez más urgente debido al espectacular aumento de las comunicaciones móviles, que pueden comprender conexiones híbridas con redes y terminales alámbricos. A esto cabe añadir que las redes están cada vez más congestionadas debido al auge del tráfico de datos (especialmente el vídeo). Se necesitan nuevas formas de enfocar la nueva estructura de los actuales sistemas de comunicaciones. Para seguir ofreciendo una QoS adecuada, los operadores de red y los proveedores de servicio podrían construir más infraestructura, pero ello exige inmensas inversiones para atender el colosal aumento del tráfico esperado. Otra solución consiste en gestionar el tráfico: hacer los sistemas más eficientes, a la vez que se restringe el volumen de datos que puede enviarse y se establecen prioridades tanto en el emisor como en el receptor. Las formas en que se podría – o si se debería – restringir así el tráfico se aborda en los debates sobre la “neutralidad de la red”.

### 1.2.3. Topología.

(López, 2008) la topología define la estructura de una red. Una parte de la definición topológica es la topología física, que es la disposición real de los cables o medios. La otra parte es la topología lógica, que define la forma en que los hosts acceden a los medios para enviar datos.

(247 Tecno, 2017) la topología de red es un concepto con el que se define como un mapa físico o lógico de una red para el intercambio de datos. En ese orden de ideas, se trata del modo en que se ha diseñado una red, bien sea en un plano físico o lógico.-Tenga en cuenta que el concepto de red se define como un conjunto de nodos interconectados, en donde cada nodo es un punto en el que una curva se intercepta consigo misma. Cada nodo en concreto va a depender del tipo de red en cuestión.-Son varias las funciones de una topología de red es en realidad de acuerdo con el tipo de función que se busca cumplir a través del tipo de topología de red que se use, que se van a poder identificar las funciones como tal., hay que mencionar que este tipo de variables se van a definir según sean los factores que se quieran tratar, el número de máquinas que se encuentran interconectadas, el tipo de acceso al medio físico que se quieran quedar, entre otro tipo de aspectos.

Características de una topología de red:

- **Topología física** – Concepto con el que se define la disposición real de las máquinas, los dispositivos de red, el cableado o los medios en la red.
- **Topología lógica** – Esta es la forma mediante la cual las máquinas se comunican a través del medio físico. Las más comunes son broadcast o Ethernet y la transmisión de tokens o Token Ring.
- **Topología matemática** – Son mapas de nodos y enlaces, casi siempre formando patrones o figuras geométricas.

Los **tipos de topología de red** hacen alusión a la topología lógica mediante la cual se presentan las interconexiones entre los nodos de la red. Es una referencia a una forma geométrica o una forma lógica en la que se distribuyen las estaciones de trabajo y cada uno de los medios que las conectan.

**Topología de estrella.** (247 Tecno, 2017) Es la que usaremos en nuestra investigación, es un tipo de topología en donde hay un nodo central a partir del cual se irradian los demás enlaces hacia los otros nodos. Es por el nodo central, casi siempre ocupado por un hub, en donde la información que circula por la red pasa (Ver Figura2).

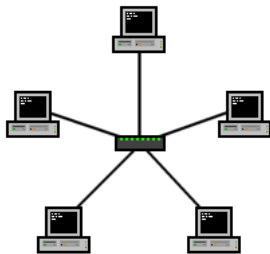


Figura 2. Topología Estrella

#### 1.2.4. Rediseño de la red de datos.

Se trata de rediseñar la estructura de la red de datos e incorporar nuevos equipos, con el fin de mejorar la calidad de conexión, comunicación, administración y seguridad en la red.

#### 1.2.5. Metodología top down.

El propósito de esta metodología es ayudar a diseñar redes que satisfagan los objetivos empresariales y técnicos de cualquier organización. Proporciona procesos y herramientas probados para ayudar a cumplir con los requisitos técnicos en cuanto a funcionalidad, disponibilidad, escalabilidad, accesibilidad y seguridad. (Pereira, 2017).

El diseño Top-Down fue promovido en la década de 1970 por el investigador de IBM Harlan Mills y Nickaus Wirth. Mills desarrolló conceptos de programación estructurada para utilizarlos y probarlos en un proyecto de 1969 que tenía como objetivo automatizar algunos procedimientos del periódico New York Times. El desarrollo de este proyecto hizo que se dispersara y se ampliara la idea de hacer los programas con esta filosofía de trabajo al resto de los desarrolladores de IBM, así como al resto de la industria del software. (Cáceres, 2010)

La metodología top-down se basa en el paradigma “Divide y Vencerás”, lo que se traduce en dividir el problema en un conjunto de subproblemas menores, los cuales a su vez pueden ser divididos aún más, y se continua con este proceso hasta obtener subproblemas que puedan ser manejados y sencillos de resolver. El uso de esta metodología nos brinda una forma de pensar que busca solucionar los problemas menores, para luego conectarlos y de esta forma lograr solucionar el problema principal.-El uso de la metodología top-down nos ayuda a pensar el problema y empezar con un diseño inicial de cómo debería resolverse. Esto nos puede ayudar a pensar de antemano como debería estructurarse el código final, es decir, cuales son los módulos que podrían realizarse para poder solucionar el problema- Los módulos que se desarrollan deben tener una alta cohesión con los problemas que buscan atacar, además de que tengan una baja interacción con el resto de los módulos, es decir, que sean lo más independientes posibles.Si bien la modularización y la metodología top-down tienen varias ventajas, en este material nos vamos a concentrar solamente en dos (Commoms, 2019):

- **Mayor legibilidad:** al dividir el problema en varios problemas menores, es fácil de entender que es lo que quiso hacer la persona que diseño la solución. Además esto le agrega facilidad a la persona que realiza la solución ya que solo se tiene que concentrar en un pequeño problema a la vez.
- **Mayor productividad:** al dividir el problema principal es posible que se le asignen los subproblemas a diferentes personas, con lo que se podría llegar a la solución final de una forma más rápida

La metodología Top-Down según (Saavedra, 2017)también se usa muchísimo en otras disciplinas como el desarrollo o la gestión de proyectos. En resumen, para aplicarlo a redes sería primero analizar los requerimientos puntuales para que en base a estos seleccionar los protocolos y la topología de red a utilizar, luego seleccionar los equipos para iniciar las fases de documentación e implementación de la propuesta para llegar a la ejecución, monitoreo y optimización de la red propuesta en un ciclo que no tiene final.-La respuesta rápida: Descomponer “un problema” en una serie de niveles o procedimientos de optimización integrados entre sí.-La respuesta larga: Resolver un problema, diseñar una red o programar algo en base a la modularización, encapsulación o segmentación empezando de arriba hacia abajo. Estos módulos deben tener jerarquía y deben integrarse entre sí (Ver Figura3).

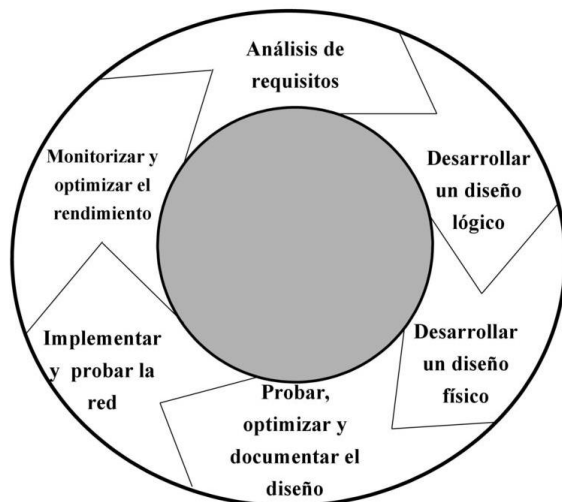


Figura 3. Presentamos las Fases de la Metodología según (Saavedra, 2017)

### *Fase 1: Analizar Requerimientos.*

#### **Parte 1. Análisis de los objetivos y limitaciones del negocio**

Según (Huerta, 2010) Los objetivos y limitaciones incluyen la capacidad de correr las aplicaciones de red que reúne los objetivos comerciales corporativos, y la necesidad de trabajar dentro de restricciones comerciales, como paquete, personal limitado que está conectado a una red, y márgenes de tiempo cortos.-El comprender los objetivos comerciales y sus restricciones de sus clientes es un aspecto crítico del diseño de red. Armado con un análisis cuidadoso de los objetivos comerciales de su cliente, usted puede proponer un diseño de red que contara con la aprobación de su cliente.-El entendimiento de la estructura corporativa también le ayudará a reconocer la jerarquía de dirección. Uno de sus primeros objetivos en las etapas tempranas del diseño de un proyecto de red debe determinar quiénes son los funcionarios con poder de decisión. ¿Quién tendrá las autoridades para aceptar o rechazar su propuesta de diseño de red?.

#### **Parte 2. Análisis de los objetivos y limitaciones técnicas**

En esta parte se trata de dar algunos alcances para analizar las metas técnicas de los clientes para implementar una nueva red o actualizar una existente. Conociendo las metas técnicas de nuestros clientes podremos recomendar nuevas tecnologías que al implementarlas cumplan con sus expectativas. Los típicos objetivos técnicos son adaptabilidad, disponibilidad, funcionalidad, seguridad, manejabilidad, utilidad, adaptabilidad, y factibilidad.

**Escalabilidad.**-La escalabilidad se refiere de cuanto es capaz de dar soporte al crecimiento del diseño de la red. Uno de los principales objetivos para muchas empresas es que su red sea altamente escalable, especialmente las empresas grandes que normalmente tienen un crecimiento rápido tanto en usuarios, aplicaciones y conexiones de red. El diseño de red que se propone a un cliente debería ser capaz de adaptarse a aumentos del uso de red y el alcance.

**Disponibilidad.**-La disponibilidad se refiere a todo el tiempo que una red está disponible a usuarios y es a menudo una meta difícil de alcanzar para los que diseñan la red, ésta puede ser expresada en porcentajes por año, mes, semana, día u hora comparado con tiempo total del periodo. La palabra disponibilidad puede ser mal entendida por los usuarios para lo que se debe ser muy cuidadoso en explicar en qué consiste la disponibilidad de la red para ello se puede usar la palabra fiabilidad que se refiere a varios factores, como la exactitud, rangos de error, estabilidad, y la cantidad de tiempo entre fracasos lo que refleja la disponibilidad de la red. Disponibilidad también lo asocian con la redundancia que no es un objetivo para el diseño de red, más bien es una solución, se refiere que se duplica los enlaces a la red para reducir tiempos lo que permite continuidad después de fallas o desastres. Disponibilidad está asociada también con la resistencia que significa cuánto estrés puede manejar la red con rapidez, que la red pueda manejar los problemas incluyendo los de seguridad, brechas, desastres naturales y no naturales, errores humanos, fallas del hardware o software.

**Performance.**-Cuando se analiza los requerimientos técnicos para el diseño de la red, se puede convencer a los clientes para aceptar la performance de la red, incluyendo rendimiento, exactitud, eficacia, tardanza, y tiempo de respuesta. Analizar el estado actual de la red puede ayudar a ver qué cambios se podrían realizar para que mejore la performance de la red. Las metas de la performance de la red están bastante ligada con las metas de la escalabilidad.

**Seguridad.**-El diseño de la seguridad es uno de los aspectos más importantes en el diseño de red empresarial. Al incrementar las amenazas tanto dentro como fuera de la red de la empresa se debe tener reglas y tecnologías de seguridad actualizadas e incorruptibles. Las metas más deseadas de muchas empresas es que los problemas de seguridad no afecten a la habilidad de conducir los negocios de la empresa, o sea 56 que si se presentara algún tipo de problema la empresa debe ser capaz de seguir con sus actividades normales. La primera

tarea para el diseño de la seguridad es planificar. Lo que significa que debemos reconocer las partes más vulnerables de la red, analizando los riesgos y encontrando requerimientos.

**Manejabilidad (Administración).**- Cada cliente tiene objetivos y una forma de administrar la red diferente. Algunos clientes tienen metas claras de cómo administrar la red y otras metas menos específicas. Si su cliente tiene proyectos definidos, debe asegurarse que se documenten, porque usted tendrá que referirse a los proyectos seleccionando el equipo. En algunos casos, el equipo tiene que ser excluido porque esto no soporta la administración de funciones que el cliente requiere. La administración de la red debe ser simplificada. Simplificarlos en paquetes de funciones de administración se entienden fácilmente y usados por administradores de red.

### **Parte 3. Graficar la red existente**

Se basa en una ejecución en un diagrama de una red y aprendiendo la localización de la mayoría de los dispositivos y segmentos en el trabajo de la red e identificando algunos métodos establecidos para el direccionamiento y nombramiento y también archivando, investigando los cables físicos, reservas que son muy importante en la característica de la infraestructura de la red.

**Ejecución de un diagrama de red.**-Para la mayoría de los diseñadores de red; la interconexión de dispositivos y segmentar de la red es un buen camino para comenzar la comprensión del flujo circulatorio. El objetivo es obtener un diagrama ya implementado de la red, algunos diseños de los clientes pueden tener diagramas para un nuevo y mejor diseño de la red.

**Herramientas para la ejecución de un diagrama de red.**-Para ejecutar un diagrama de la existencia de la red, deberíamos invertir en una buena herramienta de diagrama de red. Tales como:

- Visio Corporations.
- Visio Profesional.
- Visio Profesional Ships.

Algunas compañías ofrecen esquematizar automáticamente el descubrimiento de la red existente, usando el siguiente software:

- Pinpoint Software's ClickNet Professional.
- NetSuite Development.
- Net Suite Advanced Professional Design.
- NetSuite Professional Audit (similar ClickNet).

**Incluir en un diagrama de red.**-Usando las herramientas mencionadas deberá desarrollar un diagrama de red en la cual deberá contener lo siguiente:

- Conexiones WAN entre países y ciudades.
- Edificios y pisos, y posibilidades cuartos y casetas.
- Conexiones WAN y LAN entre edificios y entre campos.
- Una indicación de la capa de datos (WAN, LANS).
- El Número de servicios proveedor de WANS.
- La localización de las líneas e interruptores, aunque no es necesario en el eje y centro.
- La localización y alcance de redes virtuales (VPN's), que conecta los servicios de los proveedor WAN.
- La localización de las principales estructuras.
- La localización de las mayores estaciones de ejecución de la red.
- La localización y alcance de algunas LAN's Virtuales (VLAN's).
- La topología de algunos sistemas de seguridad Firewall.
- La localización de algunos sistemas de dial- in y dial out.
- Algunas indicaciones de donde residen algunas estaciones de trabajo, aunque no necesariamente la localización explícita de cada estación de trabajo.

**Caracterizando el direccionamiento y el nombramiento de la red.**- La infraestructura lógica de la red envuelve documentar cualquier estrategia que su cliente tiene para el direccionamiento y nombramiento de la red. Cuando dibuje los detalles de los diagramas de la red, deberá incluir los sites, routers, segmentos de la red y servicios. Usted tiene que investigar el direccionamiento de la capa de red que usa, el esquema de direccionamiento que usa su cliente puede influenciar en la habilidad de adaptar su nuevo diseño de red a los objetivos, aquí definirá el mejor método de direccionamiento que se pueda usar para su diseño de red. Entre los cuales tenemos:



- Subnetting.
- Variable Length Subnet Masking (VLSM).
- Supernetting o Aggregations.
- Summarization.
- Estos métodos se explicaran más adelante cuando se seleccione el protocolo y direccionamiento de red.

**Características del cableado y el medio.-** Es importante comprender el cableado y la instalación eléctrica del diseño de la red con el objetivo de identificar posibles y potenciales problemas. Si es posible se deberá documentar el tipo de cableado que usa, la distancia ya que esta información ayudará a determinar la tecnología de la capa de enlace basado en las restricciones de distancia. Cuando el diseño del cableado está en exploración, determine cuáles son los equipos y los cables que están etiquetado en la red existente. Por ejemplo: la red de un edificio debería archivar las conexiones de un número de cable y el tipo de instalación que está en uso en la red. Probablemente la instalación entre los edificios es unos de los siguientes:

- Single –mode fiber
- Multi –mode fiber
- Shielded twisted pair (STP)
- UTP categoría 5
- Cable coaxial
- Microondas
- Radiofrecuencia.
- Láser
- Infrarrojo

**Arquitectura ambiental y restricciones.-**Cuando se está investigando el cableado hay que poner mucha atención en los problemas ambientales con la posibilidad de que el cableado podría pasar muy cerca donde haya lugares propensos a inundarse, cerca de las carreteras donde el tráfico de los vehículos podría quebrar los cables, calefacciones, etc. Este seguro que no tenga ningún problema legal a la hora de tender un cableado, por ejemplo al cruzar un cableado por una calle donde tenga que romper pistas. Cuando

construya preste atención a la arquitectura si este afecta la implementación de su diseño, este seguro que la arquitectura puede soportar el diseño tales como:

- Aire acondicionado.
- Calefacción.
- Ventilación.
- Protección de interferencias electromagnéticas.
- Puertas que no estén cerradas.

**Funcionamiento de la red existente.**- Estudiar el performance de una red existente te da una línea básica dimensional para poder medir y compara el performance del nuevo diseño de red propuesto el cual le ayudara a demostrar a su cliente cuan mejor es su diseño en performance una vez implementado. Si la red es muy grande para estudiar todos sus segmentos, preste mayor atención en la red de backbone antigua y las nuevas áreas que se conectan así como redes que se integran al backbone. Por ejemplo capturar la circulación la red con un analizador de protocolo como parte de tu análisis de la línea básica, podría identificar cuáles de los protocolos están realmente trabajando en la red y no contar con la creencia de los clientes.

**Performance precisa de la Red.**- Poder identificar la performance precisa de una red no es tarea fácil. Una de las tareas es seleccionar el tiempo para hacer estos análisis para poder determinar el momento exacto para poder realizarlo y determinar los problemas que presenta la red durante los periodos altos de tráfico, etc. Los problemas de la red no son usualmente causados por los envíos de malas estructuras de tramas. En el caso token ring (La red Token-Ring es una implementación del standard IEEE 802.5), en el cual se distingue más por su método de transmitir la información que por la forma en que se conectan las computadoras, el problema usualmente esta por estación y problema de cable, en el caso de ethernet, es un difícil precisar la causa del problema. Algunos clientes no reconocen el valor de estudiar las redes existentes antes del diseño y la implementación. Los clientes generalmente se avocan por un diseño rápido por lo cual puede hacer difícil poder dar marcha atrás e insistir en tiempo para desarrollar la performance precisa de la red existente. Un buen entendimiento de los objetivos técnicos y de negocio del cliente pueden ayudar a decidir qué cantidad de tráfico deberá analizar en la red.

**Disponibilidad de la red.-** Para documentar características de disponibilidad de la red existente, junte cualquier estadística que el cliente tiene durante el tiempo medio entre fallas (MTBF) y tiempo medio de reparación (MTTR) para las redes en conjunto así como segmentos de red principales. Compare estas estadísticas con la información en la que usted se ha juntado en MTBF y objetivos MTTR, ¿Espera el cliente que su nuevo diseño aumente MTBF y disminuya MTTR? ¿Son los objetivos del cliente consideración realista del estado corriente de la red?

#### **Parte 4. Características de un diseño de tráfico de red**

En parte se describe las técnicas para caracterizar el flujo de tráfico, el volumen de tráfico, y el comportamiento de protocolo. Las técnicas incluyen el reconocimiento de tráfico fuente y almacenaje de datos, documentar las aplicaciones y uso el de protocolo, y evaluar del tráfico de red causado por protocolos comunes. En la parte anterior se habló de la caracterización de la red existente en términos de su estructura e interpretación. Como el análisis de la situación existente es un paso importante en un acercamiento de análisis de sistemas para diseñar, esta sección se habla de la caracterización de la red existente en términos de flujo de tráfico. Esta sección también cubre nuevas exigencias de diseño de red, añadiendo las dos primeras secciones que cubrieron objetivos de diseño comerciales y técnicos. Esta sección reenfoca en exigencias de diseño y describe exigencias en términos de flujo de tráfico, carga, y comportamiento; y calidad de servicio (QoS) exigencias.

**Características el flujo de tráfico.-**La caracterización del flujo de tráfico implica identificar fuentes y destinos del tráfico de red y analizar la dirección y la simetría de datos que viajan entre fuentes y destinos. En algunas aplicaciones, el flujo es bidireccional y simétrico. (Ambos finales del flujo envían el tráfico en aproximadamente el mismo precio.) En otras aplicaciones, el flujo es bidireccional y asimétrico. Las estaciones de cliente envían pequeñas preguntas y los servidores envían grandes corrientes de datos. Los broadcast de una aplicación, el flujo es unidireccional y asimétrico. Esta sección habla de la caracterización de la dirección y la simetría del flujo de tráfico en una red existente y análisis del flujo para nuevas aplicaciones de red.

**Identificación de las principales fuentes de tráfico y almacenamiento.-**Para entender el flujo de tráfico de red, usted debería identificar primero comunidades de usuario y almacenamiento de datos para las aplicaciones existentes. A comunidad de usuario es un

grupo de trabajadores que usan una aplicación particular o un grupo de aplicaciones. Una comunidad de usuario puede ser un departamento corporativo o un grupo de departamentos. Sin embargo, en muchos ambientes, el uso de aplicación cruza muchos departamentos. Cuando más corporaciones usan la dirección de la matriz y forman equipos virtuales para completar un proyecto, se hace más necesario caracterizar comunidades de usuario por aplicación y uso de protocolo más bien que por el límite de departamentos.

*Fase 2: Diseño de una red lógica.*

### **Parte 5.-Diseño de una topología de red**

La topología es un diagrama de la red que indican segmentos de red, puntos de interconexión, y comunidades de usuario. Además los sitios geográficos puedan aparecer en el diagrama, el objetivo del diagrama es mostrar la geometría de la red, no la geografía física o implementación técnica. El diagrama es una vista panorámica del alto nivel de la red, análoga a un dibujo arquitectónico que muestra la posición y el tamaño de cuartos para un edificio, pero no los materiales de construcción para fabricar los cuartos. El diseño de una topología de red es el primer paso en la fase de diseño lógico de la metodología de diseño de red Top Down. Para encontrar los objetivos de un cliente para escalabilidad y adaptabilidad, es importante para el arquitecto una topología lógica antes de seleccionar productos físicos o tecnologías. Durante la fase de diseño de topología, usted identifica redes y puntos de interconexión, el tamaño y alcance de redes, y los tipos de dispositivos de funcionamiento entre redes que serán requeridos, pero no los dispositivos actuales. (Fonseca, 2010)

**Diseño de red jerárquica** Para encontrar los objetivos comerciales y técnicos de un cliente para un diseño de red corporativo, usted podría tener que recomendar que una topología de red que consiste en muchos interrelacionara componentes. Esta tarea es hecha más fácil si usted puede "dividir y triunfar" el trabajo y desarrollar el diseño en capas.

**La capa core.-** De una topología jerárquica de tres capas es la columna vertebral rápida de las redes. Como la capa core es crítica para la interconectividad, usted debería diseñar la capa core con componentes redundantes. La capa core debería ser muy confiable y debería adaptarse a cambios rápidamente.

**La capa de distribución.-** De la red es el punto de demarcación entre el acceso y las capas core de la red. La capa de distribución tiene muchos roles, incluso el control del acceso a recursos por razones de seguridad, y control del tráfico de red que cruza el core por

motivos de performance. La capa de distribución es a menudo la capa que delinea el dominio de broadcast, (aunque este pueda ser hecho en la capa de acceso también). En diseños de red que incluyen LANs virtuales (VLANs), la capa de distribución puede ser configurada para rutear entre VLANs.

**La capa de acceso.**- Proporciona a usuarios locales del segmento, el acceso a las redes. La capa de acceso puede incluir routers, switches, puentes, hubs para compartir medios, y puntos de acceso inalámbricos. Como los switches frecuentemente son implementados en la capa de acceso, para dividir los dominios de ancho de banda para encontrar las demandas de aplicaciones que necesitan mucho ancho de banda o no pueden resistir la tardanza variable caracterizada por el ancho de banda compartida.

**Parte 6. Diseño de un modelo de direccionamiento.**-Esta parte proporciona pautas para adjudicar direcciones y nombres a componentes de redes, incluso redes, subredes, routers, servidores, y sistemas de final. En esta parte se enfoca en el Protocolo de Internet (IP) la dirección y el nombramiento. Para beneficiarse más de este capítulo, usted debería tener ya un entendimiento básico de la dirección de IP. Este parte ilustra la importancia de usar un modelo estructurado para dirección de capa de red y nombramiento. Sin la estructura, es fácil quedarse sin direcciones, desperdiciar direcciones, introducir direcciones duplicadas y nombres, y direcciones de uso y nombres que son difíciles de manejar. Para encontrar los objetivos de un cliente para escalabilidad, performance, y manejabilidad, usted debería asignar direcciones y nombres sistemáticamente. Este parte también demuestra la importancia de desarrollar políticas y procedimientos para direccionamiento y nombramiento. Las políticas a menudo implican un plan para distribuir autoridades para direccionamiento y nombramiento para evitar que un departamento tenga que manejar todas las direcciones y nombres. Una central de autoridad pueden asignarse por bloques de direcciones y nombres en una manera jerárquica a departamentos y sucursales.

**Pautas para asignar direcciones de capa de red.** Las direcciones de capa de red deberían ser planeadas, manejadas, y documentadas. Aunque un sistema final pueda aprender su dirección dinámicamente, no existe ningún mecanismo para asignar a la red o números de subnet dinámicamente. Estos números deben ser planeados y administrados. Muchas redes añejas donde todavía existen direccionamiento no son planeadas o documentadas. Estas redes son difíciles cuando fallan y no escalan.

**Parte 7. Selección de los switching y protocolo de enrutamiento.**-El objetivo de esta parte es ayudarlo a seleccionar correctamente los protocolos conmutados y de enrutamiento para el diseño de su red al cliente. Las selecciones que usted hace

dependerán de los objetivos comerciales y técnicos de su cliente. Para ayudarle a seleccionar los protocolos correctos para su cliente, la parte cubre los atributos siguientes de conmutación y enrutamiento de protocolos: Características de tráfico de red.

- Ancho de banda, memoria, y uso de CPU.
- El número aproximado en el tráfico de puntos de routers o switches que soportan.
- La capacidad de adaptarse rápidamente a cambios de una redes.
- La capacidad de certificar rutas actualizadas por razones de seguridad.

En este punto en el proceso de diseño de red, usted ha creado una topología de diseño de red y ha desarrollado alguna idea de donde los switches y los routers residirán, pero usted no ha seleccionado ningún switch actual o productos de router. Un entendimiento de la conmutación y enrutamiento de protocolos que un switch o el router deben soportar le ayudará a seleccionar el mejor producto para el trabajo.

**Parte 8. Desarrollo de las estrategias de seguridad de red.**- El desarrollo de estrategias de seguridad que pueden proteger todas las partes de una red complicada teniendo un efecto limitado en la facilidad de uso e interpretación es una de las tareas más importantes y difíciles relacionadas para conectar diseño de red. El diseño de seguridad es desafiado por la complejidad y la naturaleza porosa de redes modernas que incluyen a servidores públicos para el comercio electrónico, extranet conexiones para socios de negocio, y servicios de acceso remoto para usuarios que alcanzan la red de casa, sitios de cliente, cuartos del hotel, cafeterías de Internet, etcétera. Para ayudarle a manejar las dificultades inherentes en el diseño de la seguridad de red para redes complejas, este capítulo enseña un acercamiento sistemático, top down que se concentra en planificación y desarrollo de política antes de la selección de productos de seguridad. El objetivo de esta parte es ayudarle a trabajar con sus clientes el diseño de red en el desarrollo de estrategias de seguridad eficaces, y ayudarle a seleccionar las técnicas correctas para poner en práctica las estrategias. El capítulo describe los pasos para desarrollar una estrategia de seguridad y cubre algunos principios de seguridad básicos. El capítulo presenta un acercamiento modular al diseño de seguridad que le dejará aplicar soluciones acodadas que protegen una red desde muchos puntos de vista. Las secciones finales describen métodos para asegurar los componentes de una red de empresa típica que son las que más están en peligro, 65 incluso conexiones de Internet, redes de acceso remoto, redes de servicios de usuario, y redes inalámbricas.

**Diseño de seguridad de la Red.**- Después de desarrollar los pasos del set estructurado y poniendo en práctica la seguridad de red le ayudará a dirigirse a las preocupaciones variadas que juegan una parte en el diseño de seguridad. Muchas estrategias de seguridad han sido desarrolladas de un modo desordenado y han dejado de asegurar realmente activos y encontrar los objetivos primarios de un cliente para la seguridad. La demolición del proceso del diseño de seguridad en los pasos siguientes le ayudará con eficacia a planear y ejecutar una estrategia de seguridad:

1. Identifique activos de red.
2. Analice riesgos a la seguridad.
3. Analice los requerimientos de seguridad y restricciones.
4. Desarrolle un plan de seguridad.
5. Defina una política de seguridad.
6. Desarrolle procedimientos para aplicar políticas de seguridad.
7. Desarrolle una estrategia de realización técnica.
8. Consiga la compra - desde usuarios, gerentes, y personal técnico.
9. Entrene a usuarios, gerentes, y personal técnico.
10. Ponga en práctica la estrategia técnica y procedimientos de seguridad.
11. Pruebe la seguridad y actualícelo si algún problema es encontrado.
12. Mantenga la seguridad programando auditorías independientes periódicas, leyendo los logs de auditoría, respondiendo a incidentes, leyendo literatura corriente y alarmas de agencia, siguiendo probando y entrenarse, y actualizando el plan de seguridad y política.

**Parte 9. Desarrollar estrategias de manejo de red.**- Esta parte concluye la discusión del diseño de red lógico. El manejo de red es uno de los aspectos más importantes del diseño de red lógico. El manejo a menudo es pasado por alto durante el diseño de una red porque es considerada una cuestión operacional más bien que una cuestión de diseño. Sin embargo, si usted considera el manejo al principio, puede evitar escalabilidad y problemas de performance que ocurren cuando el manejo es añadido a un diseño después de que el diseño está completo.

**Diseño del manejo de Red.**- Esto es una idea buena de acercarse al diseño de manejo de red del mismo modo usted se acerca a cualquier proyecto de diseño. Piense en escalabilidad, modelos de tráfico, formatos de datos, y compensaciones de costo/ventaja. Los sistemas de manejo de red pueden ser muy caros. Ellos también pueden tener un

efecto negativo en la performance de red. Preste la atención al principio de incertidumbre Heisenberg, que declara que el acto de observación de algo puede cambiar lo que es observado. Algunos sistemas de manejo de red causan colas en estaciones remotas en una base regular. La cantidad de tráfico causado por la cola puede ser significativa. Usted debería analizar los requerimientos de su cliente para colas temporizadores y no arbitrariamente usar las faltas de un sistema de manejo de red. El trabajar con su cliente para entender que los recursos deberían ser monitoreados y la métrica para usar midiendo la performance de los dispositivos. Elija los datos para reunirse con cuidado. El ahorro de demasiados datos puede causar un requerimiento para una supercomputadora para tratar y almacenar los datos. Por otra parte, procure no tirar tantos datos que usted es incapaz de usar los datos restantes para manejar la red. 2.10.4

### *Fase 3: Diseño de la red física.*

#### **Selección de Tecnología y Dispositivos de Red de Campus.-**

Según (Huerta, 2010) el diseño de red físico implica la selección de la tecnología LAN y WAN para campus y empresarial. Durante esta fase del proceso de diseño de red top down, las opciones son hechas en cuanto a tendido de cables, físico y protocolos de capa de enlace de datos, y dispositivos de funcionamiento entre redes (como hubs, switches, routers, y puntos de acceso inalámbricos). Un diseño lógico, que cubre la Parte II, "El diseño de Red Lógico," forma la fundación para un diseño físico. Además, los objetivos comerciales, los requerimientos técnicos, características de tráfico de red, y flujos de tráfico, se hablaron en toda la Parte I, "Identificando Necesidades de Su Cliente y Objetivos," que influyen en un diseño físico. Un diseñador de red tiene muchas opciones para LAN y WAN. Ninguna tecnología sola o dispositivo están con capacidad de responder todas las circunstancias. El objetivo de La parte III debe darle la información sobre la escalabilidad, performance, accesibilidad financiera, y características de manejabilidad de opciones típicas, ayudarle a hacer las correctas selecciones para su cliente.- Este capítulo cubre tecnologías para diseños de red de campus. Una red de campus es un juego de segmentos de LAN y redes de construcción en un área que tiene unas millas de diámetro. El siguiente capítulo cubre tecnologías para una red de empresa que incluye WAN y servicios de acceso remoto. Un proceso de diseño eficaz debe desarrollar soluciones de campus primero, seguido de acceso remoto y soluciones WAN. Después de que usted ha diseñado las redes de campus de un cliente, usted puede seleccionar más con eficacia la WAN y tecnologías de acceso remoto basadas en el ancho



de banda y las exigencias de requerimiento de tráfico que fluye de un campus al otro. Este capítulo comienza con una discusión del diseño de tendido de planta de cables de LAN, incluso el tendido de cables de opciones para redes de campus y edificio. El capítulo entonces proporciona la información sobre tecnologías de LAN como Ethernet y Modo de Transferencia Asíncrono (ATM). La sección " Selección de Tecnología y Dispositivos de Red de Campus" proporciona algunos criterios de selección que usted puede usar seleccionando hubs, switches, routers, y puntos de acceso inalámbricos para un diseño de campus.

#### **Fase 4: Testeo, optimización y documentación de la red.-**

Según (William Stallings, 2000) indica que las pruebas de su diseño de red son un paso importante en el proceso de diseño que permite que se confirme que el diseño encuentra los objetivos comerciales y técnicos. Probando su diseño, se puede verificar que las soluciones que usted ha desarrollado proporcionarán la performance y QoS que su cliente espera.

**Testear el diseño de red.-** Las pruebas le ayudarán a demostrar que su diseño de red al cliente es su solución que permite el logro de objetivos comerciales y técnicos.

**Construir y testear un prototipo de sistema de red.-** El objetivo de esta fase es ayudarle a hacer una lista de las tareas para construir un prototipo que verifica y demuestra el comportamiento de un sistema de red. Un objetivo secundario es ayudarle a determinar cuánto de un sistema de red debe ser puesto en práctica en un prototipo para verificar el diseño. Un prototipo es una realización inicial de un nuevo sistema que proporciona un modelo en el cual la realización final será modelada. Un prototipo permite que un diseñador valide la operación y la performance de un nuevo sistema. Debería ser funcional, pero no tiene que ser una realización de tamaño natural del nuevo sistema. Esto debería resultar, sin embargo, de un análisis cuidadoso de necesidades como de una revisión de diseño con el cliente de final.

**Determinar el alcance de un sistema de prototipo.-** Basado en un entendimiento claro de los objetivos de su cliente, usted debería determinar cuánto del sistema de red usted debe poner en práctica para convencer a su cliente que el diseño encontrará exigencias. Como no es generalmente práctico poner en práctica un sistema completo, de tamaño

natural, usted debería aislar qué aspectos de un diseño de red son los más importantes para su cliente. Su prototipo debería verificar capacidades importantes y funciones que no podrían funcionar suficientemente. Las funciones arriesgadas pueden incluir funciones complejas, intrincadas e interacciones componentes, así como funciones donde el diseño era bajo la influencia de coacciones comerciales o técnicas, y compensaciones con objetivos contrarios.

**Documentación de equipo de red y otros recursos.**-Un plan de prueba debería incluir un dibujo de topología de red y una lista de dispositivos que serán requeridos. El dibujo de topología debería incluir dispositivos principales, direcciones, nombres, enlaces de red, y alguna indicación de 68 capacidades de enlaces. El dibujo de topología también debería documentar alguna WAN o enlace de LAN que deben unirse a la red de producción o al Internet. La lista de dispositivos debería incluir hubs, repetidores, switches, routers, estaciones de trabajo, servidores, simuladores de equipo telefónico, puntos de acceso inalámbricos, firewalls, cables, etcétera. La lista debería documentar números de versión para hardware y software, e información de disponibilidad. A veces las pruebas requieren el nuevo equipo que no podría estar disponible aún, o equipo que por otros motivos tiene un tiempo de plomo largo para la consecución. Si es así, debería ser notado en el plan de prueba.

### **1.3. Definición de términos**

#### **Asimétrico.**

La asimetría es una propiedad de determinados cuerpos, dibujos, funciones matemáticas y otros tipos de elementos en los que, al aplicarles una regla de transformación efectiva, se observan cambios respecto al elemento original. En estadística, el concepto de asimetría de una distribución indica la deformación horizontal de las distribuciones de frecuencia (Elearningmasters, 2017)

#### **Asincrónico.**

Proceso comunicativo que se lleva a cabo sin coincidencia temporal. Esto quiere decir que la emisión y la recepción de los mensajes están separadas por un cierto periodo de tiempo. (Peres, 2017)

**Backbone.**

Es una línea de transmisión más grande que transporta los datos recogidos de líneas más pequeñas que con las que se interconecta. En el ámbito local, un backbone es una línea o conjunto de líneas a las que las redes de área local se conectan para tener conexión de red de área amplia (WAN) o dentro de una red de área local (LAN) para abarcar distancias de manera eficiente (por ejemplo, entre los edificios). En el internet u otra red de área amplia, un backbone es un conjunto de caminos a los que las redes locales o regionales se conectan para tener interconexión de larga distancia. Los puntos de conexión son conocidos como nodos de la red o intercambios de conmutación de datos (DSE) de telecomunicaciones(Techtarget, 2015).

**Broadcast.**

Es la difusión masiva de información o paquetes de datos a través de redes informáticas. El término se utiliza en la informática y en las telecomunicaciones. Según la materia en que se emplee varía un poco en su definición. En el caso de la informática, broadcast o difusión es la transferencia de información desde un nodo emisor a una multitud de nodos receptores(Hurí, 2019).

**Encapsulación.**

Es el proceso por el cual los datos que se deben enviar a través de una red se deben colocar en paquetes que se puedan administrar y rastrear. Las tres capas superiores del modelo OSI (aplicación, presentación y sesión) preparan los datos para su transmisión creando un formato común para la transmisión (uaeh, 2019).

**Enrutamiento.**

Se refiere al proceso en el que los enrutadores aprenden sobre redes remotas, encuentran todas las rutas posibles para llegar a ellas y luego escogen las mejores rutas (las más rápidas) para intercambiar datos entre las mismas. En otras palabras, los enrutadores deciden -después de examinar la dirección IP de destino- dónde enviar los paquetes, para que eventualmente lleguen a su red de destino, o simplemente descartan los paquetes si es que, por algún motivo, fallan todos los intentos de enrutarlos (Paciello, 2017).

**Escalabilidad.**

En informática y telecomunicaciones, la escalabilidad es la propiedad deseable en un sistema, red o proceso que indica su habilidad para poder hacerse más grande sin perder calidad en sus servicios. La escalabilidad de un sistema requiere un pensamiento cuidadoso desde el principio de su desarrollo. Entonces la escalabilidad es la capacidad de un sistema, red o proceso para manejar la cantidad de trabajo en crecimiento o de su potencial para ser ampliada, con el fin de dar cabida a ese crecimiento(Alegsa, 2015).

**Hubs.**

Se trata de un dispositivo utilizado en redes de área local (LAN - Local Area Network), una red local es aquella que cuenta con una interconexión de computadoras relativamente cercanas por medio de cables. La función primordial del Hub es concentrar las terminales (otras computadoras cliente) y repetir la señal que recibe de todos los puertos, así todas las computadoras y equipos escuchan los mismo y pueden definir que información les corresponde y enviar a todas lo que se requiera; son la base de la creación de redes tipo estrella (Informaticamoderna, 2019).

**IEEE.**

Es una organización sin ánimo de lucro, la mayor asociación del mundo para el desarrollo tecnológico. Su nombre completo es el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, aunque normalmente se le conoce con las letras I-E-E-E, pronunciadas como "I-E-cubo" (Dinel, 2006).

**IP.**

Es la sigla de Internet Protocolo, en nuestro idioma, Protocolo de Internet. Se trata de un estándar que se emplea para el envío y recepción de información mediante una red que reúne paquetes conmutados (Porto, 2012).

**LAN.**

Se conoce como **red** a la estructura que tiene un patrón característico, el cual permite

vincular sus diversos componentes. A partir de este significado, puede hablarse de diferentes tipos de redes (Gardey, 2015).

### **Modularización.**

Los programas pueden escribirse en módulos, los que permiten que un problema general pueda descomponerse en una serie de subproblemas independientes (Divide y vencerás). Se puede repartir la tarea entre varias personas, y concentrarse en la resolución de cada subproblema. Cuando una tarea debe realizarse más de una vez en un mismo programa, la modularización evita la programación redundante, ya que una vez definida la tarea como un módulo independiente, puede ser invocada desde cualquier parte del código; se aprecia también una menor longitud del programa. Otra ventaja de importancia es la claridad que resulta de la descomposición de un programa en módulos concisos e independientes, representando cada uno de estos una parte bien definida del problema en su conjunto, permitiendo escribir y depurar el código más fácil. Su estructura lógica es más clara, lo cual es sumamente útil si el programa es largo y complicado (Fing, 2012).

### **MTBF.**

Es el acrónimo para “Mean Time Between Failure” o “Tiempo Medio de Vida entre Fallos“. En pocas palabras, es el estudio más básico de la fiabilidad de un producto en el que se obtienen los valores que especifican el tiempo en que permanecerá sin averías cuando trabaje en las condiciones físicas sobre las que está diseñado. Dándonos una medida precisa de la calidad del producto que diseñamos, fabricamos, vendemos o compramos (Peinado, 2019).

### **MTTR.**

El "Tiempo Medio Para Reparar" es el tiempo promedio que toma reparar algo después de una falla (Olofsson, 2019).

### **QoS.**

Calidad de servicio es un conjunto de tecnologías que permite que las aplicaciones soliciten y reciban niveles de servicio predecibles en términos de la capacidad de

rendimiento de datos (ancho de banda), variaciones de latencia (fluctuación) y retraso (Cisco, 2019).

### **Segmentación.**

Consiste en dividirla en subredes para poder aumentar el número de ordenadores conectados a ella y así aumentar el rendimiento, tomando en cuenta que existe una única topología, un mismo protocolo de comunicación y un solo entorno de trabajo (Moncada, 2015).

### **Switching.**

Se utiliza para conectar varios dispositivos a través de la misma red dentro de una misma oficina o edificio. Se utiliza el switching cuando queremos transportar datos de un sitio a otro con la capacidad de tener menos **colisiones** posibles dentro de la misma red (Medina, 2017).

### **Vlans.**

Es un acrónimo que deriva de una expresión inglesa: virtual LAN. Esa expresión, por su parte, alude a una sigla ya que LAN significa Local Area Network. De este modo, podemos afirmar que la idea de VLAN refiere a una red de área local (lo que conocemos como LAN) de carácter virtual. Se trata de un concepto que se emplea en el terreno de la informática para nombrar al desarrollo de redes lógicas vinculadas a una única red de tipo físico. Esto quiere decir que, en una misma red física, pueden establecerse diferentes VLAN (Porto, 2017).

### **WAN.**

Son las siglas de Wide Area Network, red de área amplia, una red de ordenadores que abarca un área geográfica relativamente grande. Normalmente, un WAN consiste en dos o más redes de área local (LANs). Los ordenadores conectados a una red de área ancha normalmente están conectados a través de redes públicas, como la red de teléfono. También pueden estar conectados a través de líneas alquiladas o de satélites. El WAN más grande que existe es Internet (Masadelante, 2019).

## **CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Diseño lógico de red**

#### **2.2.1 Diseño de la Topología de la Red.**

Es el diseño lógico para establecer las reglas de segmentación de la red en backbone, wan, lan. Usualmente se desarrolla lo lógico en el programa Cisco Packet tracer por la viabilidad de uso de las herramientas.

#### **2.2.2. Selección de dispositivos de conmutación y enrutamiento.**

Se seleccionan los equipos de tecnología de la información y comunicación a utilizarse previamente al diseño lógico que se emplea anteriormente. Jerarquizando a la red del backbone y la red que incluye a la lan y wan.

### **2.2. Diseño físico de la red**

#### **2.2.1. Diseño físico.**

Se realiza el diseño físico de la columna vertebral de la red de datos este diseño es fundamental para estructurar todas las conexiones físicas de la red a implementar.

#### **2.2.2. Diseño físico de la red lan y wan.**

Diseñamos para sectores o por niveles para distribuyendo las redes wan y sub redes lan establecido por los diseños lógicos en los modelados anteriores.

### **2.3. Documentación del diseño de la red.**

#### **2.3.1. Mapa IP de la red.**

El mapa de IP de red es sectorizado por la red maestro, segmentación y la red detalla cada uno de ellos, consta con el host, tecnología, ancho de banda, proveedor de Internet, DNS, Gateway, sector, DHCP, IP mínimo y máximo.- A continuación se presenta la configuración donde se muestra el mapeo de la red (Ver Figura 4).

Colasoft MAC Scanner

File Edit View Scan Setting Help

Setting Local Subnet 192.168.2.0/255.255.255.0 Start Pause Stop Export All Export Selected Add to database Add to NameTab

Scan Network Database

IP Address	MAC Address	Host Name	Workgroup	Manufacturer
192.168.2.3	D8:CB:8A:33:46:A2			Micro-Star INTL CO., LTD.
192.168.2.2	18:D6:C7:83:14:24			TP-LINK TECHNOLOGIES CO.,LTD.
192.168.2.1	64:D1:54:19:E9:0D			
192.168.2.8	D0:BF:9C:B5:2F:0E	HPD0BF9CB52F0E	MSHOME	Hewlett Packard
192.168.2.12	00:0F:FE:CA:D1:43	DTRTYCR-PC	WORKGROUP	G-PRO COMPUTER
192.168.2.18	64:00:6A:56:C3:92	DESKTOP-NRBSD5Q	WORKGROUP	Dell Inc.
192.168.2.7	00:17:C8:03:2A:C9			KYOCERA Document Solutions Inc.
192.168.2.22	64:00:6A:54:C3:C7	ESPECIALISTAGIS	WORKGROUP	Dell Inc.
192.168.2.31	10:C3:7B:4D:4F:AD			ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.33	10:C3:7B:4D:49:F9	DESKTOP-F5EAANI	WORKGROUP	ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.35	4C:72:B9:24:15:E5			PEGATRON CORPORATION
192.168.2.40	9C:8E:99:14:01:D2	DRASAM		Hewlett Packard
192.168.2.45	14:CC:20:94:92:3C	DTRTYCRDIG03-PC	WORKGROUP	TP-LINK TECHNOLOGIES CO.,LTD.
192.168.2.61	10:C3:7B:4D:53:EF	DTRTYCRJ-PC	WORKGROUP	ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.72	10:C3:7B:4D:4F:AE	ARCHIVO01-PC	WORKGROUP	ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.73	10:C3:7B:4D:51:46	DTRTYCRARCH	WORKGROUP	ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.76	00:17:C8:03:17:53			KYOCERA Document Solutions Inc.
192.168.2.81	E8:40:F2:EC:FB:EA	DIGITADOR02	DTRTYCR	PEGATRON CORPORATION
192.168.2.88	3C:A8:2A:80:E1:3F	DESKTOP-00C8JEK	WORKGROUP	Hewlett Packard
192.168.2.93	60:E3:27:C1:1F:AF	DESKTOP-CFN0QK0	WORKGROUP	TP-LINK TECHNOLOGIES CO.,LTD.
192.168.2.102	00:17:C8:03:2A:CE			KYOCERA Document Solutions Inc.
192.168.2.124	CC:B2:55:C6:27:11	CCNN-PC	WORKGROUP	D-Link International
192.168.2.133	98:29:A6:86:27:18	LAPTOP-775DA80U	WORKGROUP	
192.168.2.145	4C:72:B9:97:D3:1D	DESKTOP-T3JT501	WORKGROUP	PEGATRON CORPORATION
192.168.2.147	C4:8E:8F:AF:CF:F3	DESKTOP-IRKOLIN	WORKGROUP	Hon Hai Precision Ind. Co.,Ltd.
192.168.2.154	3C:A8:2A:DF:D7:B5	DTRTYCR01-HP	WORKGROUP	Hewlett Packard
192.168.2.149	60:E3:27:C1:1B:1E	DTRTYCR25-PC	WORKGROUP	TP-LINK TECHNOLOGIES CO.,LTD.
192.168.2.178	10:C3:7B:4D:53:E3	SECRETARIA-PC	WORKGROUP	ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.177	6C:4B:90:37:BF:4F	DESKTOP-I1N8KOP	WORKGROUP	
192.168.2.200	10:C3:7B:4D:4C:BA	DRTRYCRARH02-PC	WORKGROUP	ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.202	6C:4B:90:39:53:83	DESKTOP-V1082AP	WORKGROUP	
192.168.2.244	10:C3:7B:4D:4F:DE	DRASAM_J-PC	WORKGROUP	ASUSTek COMPUTER INC.
192.168.2.248	08:2E:5F:75:89:29	DESKTOP-K4LSG2I	WORKGROUP	Hewlett Packard
192.168.2.249	DC:4A:3E:63:FA:1B	DESKTOP-G3U9DLD	WORKGROUP	Hewlett Packard
192.168.2.255	D8:CB:8A:33:46:A2	HPD0BF9CB52F0E	MSHOME	Micro-Star INTL CO., LTD.

Figura 4. Mapa IP de la Red



## **CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**3.1 Analizar los requerimientos rediseño de la red de datos de la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019.**

**3.1.1. Descripción de la institución.**

Rubro de la Empresa: Agricultura

Razón Social: Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y catastro Rural

Fecha de Creación: 05 de Abril de 2011

Dirección: Jr. Ángel Delgado Morey Nro. 435

Contacto (representante): Ronal Ríos Romero

La DTRTyCR, debido al constante avance tecnológico y a la evolución de las redes de comunicación, frente a estas innovaciones se ven obligados a optar por tecnología como fuente de desarrollo, teniéndose en cuenta los sistemas de seguridad que hoy en día es de suma importancia para las empresas.

Actualmente la DTRTyCR, requiere una red y llevar un control de los usuarios que tienen acceso a internet, así como también darles un mejor servicio a los usuarios, de esta manera accediendo y transmitiendo datos con mayor facilidad y calidad, como también mejorar los procesos del mismo sistema.

3.1.2. Organigrama.

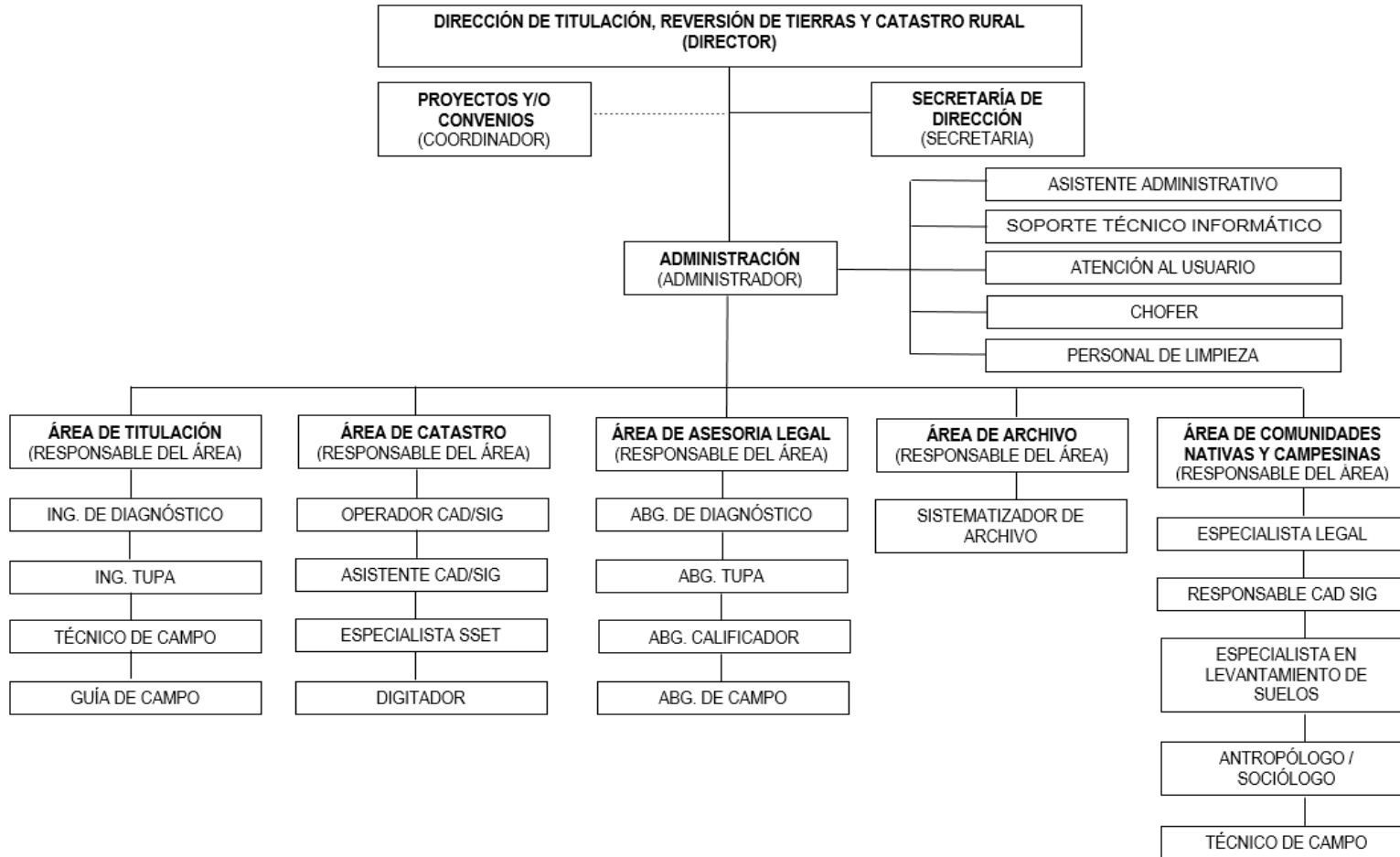




Figura 5. Organigrama DTRTyCR

### 3.1.3. Caracterización de los Existentes de Red

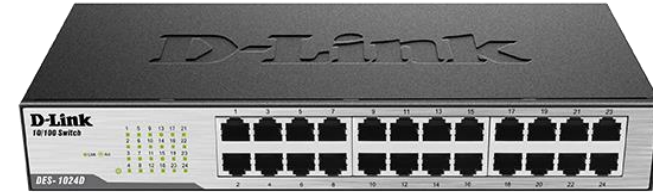
Tabla 1

*Características de los Existentes en la Red*

Equipo	Características	Imagen
DLink DES-1008A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Administrable</li> <li>• 8 puertos Fast Ethernet 10/100BASE-TX.</li> <li>• Soporta MDI/MDI-X en todos sus puertos.</li> </ul>	
DLink DGS-1008D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocho puertos Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T.</li> <li>• Tecnología verde de D-Link.</li> <li>• Función de diagnóstico del cable al iniciar el conmutador.</li> <li>• Admite la negociación automática para 10/100/1.000 Mbps y modo Dúplex .</li> <li>• Admite MDI/MDIX automático para cada puerto</li> <li>• Admite el modo de transferencia Dúplex completo/medio para 10 y 100 Mbps.</li> <li>• Admite el modo de transferencia Dúplex completo para 1.000 Mbps.</li> <li>• Recepción y transmisión a velocidad de conexión completa.</li> </ul>	

DLink DES-10240

- 24 puertos 10/100Mbps con soporte NWay
- Control de Flujo
- Autonegociación en cada puerto
- Soporte Full-dúplex y Half-Dúplex
- Auto-uplink MDIII/MDI-X
- Sin ventilador, kit de 19" incluido



Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.4. Inventario del parque informático.

Tabla 2

#### *Inventario del Parque Informático*

N°	EQUIPO	RESPONSABLE	AREA	Cargo	MARCA	DESCRIPCION	MODELO
1	Computadora	Damaris Torres Sandoval	SECRETARIA	Secretaria Director	HP	Core Duo	
2	Acces Point	Damaris Torres Sandoval	SECRETARIA	Secretaria Director	TpLink	3 Antenas	TL-WA901ND
3	Computadora	Olenka Patricia Fasanando Garcia	SECRETARIA	Secretaria TUPA	Advance	Core i3	Vission VS715A
4	Switch	Damaris Torres Sandoval	SECRETARIA	Secretaria Director	Dlink	8 Puertos	DES 1008A
5	Computadora	Cristiam Manuel Gomez Garcia	ATENCION AL USUARIO	Atencion al Usuario 1	Advance	Core i3	Vission VS715A
6	Computadora	Greace Guerrero Noriega	ATENCION AL USUARIO	Atencion al Usuario 2	Advance	Core i7	Vission VS7198
7	Computadora	Petter Rojas Pezo	TITULACION	Director de Titulacion	Advance	Core i3	Vission VS715A
8	Computadora	Chuquipiondo	TITULACION	Abogado Contingencia	Advance	Core i3	Vission VS715A
9	Estacion Grafica	Frankel Rengifo Ramirez	CATASTRO	Encargado de Catastro	Dell	XEON	
10	Computadora	Luis Homero Marin Rios	CATASTRO	Asistente SIG	Cybertel	Core i7	
11	Computadora	Marylin Paola Zegarra Garcia	CATASTRO	Operador SIG	Cybertel	Core i7	
12	Plotter	Frankel Rengifo Ramirez	CATASTRO	Encargado de Catastro	HP		Desinjet T520
13	Switch	Frankel Rengifo Ramirez	CATASTRO	Encargado de Catastro	DLink	24 Puertos	DES-10240
14	Switch	Frankel Rengifo Ramirez	CATASTRO	Encargado de Catastro	DLink	6 Puertod	DGS-1008D
15	Computadora	Gino Kroll Garcia Arevalo	SSET	Especialista SSET	Advance	Core i7	Vission VS7198
16	Computadora	Marlene Isla Rios	SSET	Digitadora	Advance	Core i3	Vission VS715A
17	Switch	Gino Kroll Garcia Arevalo	SSET	Especialista SSET	Dlink	8 Puertos	DES 1008A
18	Fotocopiadora	Gino Kroll Garcia Arevalo	SSET	Especialista SSET	Kyocera		FS-6525
19	Computadora	Vanessa Salas Pinchi	LEGAL	Abogado TUPA	Cybertel	Core i7	

20	Computadora	Eboli Aylen Ines Sanchez Najar	LEGAL	Abogada de Calificacion	Cybertel	Core i7	
21	Computadora	Talia Isabel López Cortez	LEGAL	Encargada Legal	Advance	Core i3	Vission VS715A
22	Laptop	Yolanda Cecilia Cardenas Rios	LEGAL	Abogada de Campo	Hp	Core i5	Probook 450G2
23	Fotocopiadora	Talia Isabel López Cortez	LEGAL	Encargada Legal	Kyocera		FS-6525
24	Switch	Carlos Daniel Rosales	ADMINISTRACION	Administrador	Dlink	8 Puertos	DES 1008A
25	Impresora	Carlos Daniel Rosales	ADMINISTRACION	Administrador	Hp	Multifuncional	
26	Computadora	Carlos Daniel Rosales	ADMINISTRACION	Administrador	Advance	Core i3	Vission VS715A
27	Computadora	Omar Arturo Farro Paz	ADMINISTRACION	Administrador	Cybertel	Core i7	
28	Computadora	Paola Nuñez	ADMINISTRACION	Administrador	Advance	Core i3	Vission VS715A
29	Computadora	Ruben Vigil Garcia	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 1	Advance	Core i3	Vission VS715A
30	Computadora	Miguel Paredes Torres	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 2	Advance	Core i3	Vission VS715A
31	Computadora	Luis Alberto Sanchez	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 3	Advance	Core i3	Vission VS715A
32	Computadora	Greace Guerrero Noriega	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 4	Advance	Core i3	Vission VS715A
33	Laptop	Tecnico de Campo	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 5	Hp	Core i5	Probook 450G2
34	Laptop	Tecnico de Campo	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 6	Hp	Core i5	Probook 450G2
35	Laptop	Tecnico de Campo	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 7	Hp	Core i5	Probook 450G2
36	Laptop	Tecnico de Campo	AREA TECNICA	Tecnico de Campo 8	Hp	Core i5	Probook 450G2
37	Computadora	Segundo Fidel Alarco Leon	ARCHIVO	encargado de archivo	Advance	Core i3	Vission VS715A
38	Computadora	David Antonio Alvarez	ARCHIVO	Asistente de archivo 1	Advance	Core i3	Vission VS715A
39	Computadora	Segundo Fidel Alarco Leon	ARCHIVO	Asistente de archivo 2	Advance	Core i3	Vission VS715A
40	Computadora	Segundo Fidel Alarco Leon	ARCHIVO	Asistente de archivo 3	Advance	Core i3	Vission VS715A
41	Computadora	Diana Amasifuen Tuanama	CCNN	Asistente de ccnn	Cybertel	Core i7	
42	Computadora	Mirza Mitsyell Figueroa Saavedra	CCNN	Abogado de ccnn Encargado de Catastro	HP	Core i3	Vission VS715A
43	Computadora	Operador GIS	CCNN	CCNN	Dell	XEON	
44	Laptop	Roberto Lozano Lopez	PTRT3	Atropologo PTRT3	HP	Core i7	Vission VS7198
45	Computadora	Nina Isabel Alvan Pezo	PTRT3	Abogada ptrt3	Dell	Core i7	Vission VS7198
46	Computadora	Carlos Rojas Rodriguez	PTRT3	GIS PTRT3	Dell	Core i7	Vission VS7198
47	Impresora	Nina Isabel Alvan Pezo	PTRT3	Abogada PTRT3	Kyocera		FS-6525
48	Laptop	Ronal Rios Romero	Direccion	Director	Hp	Core i5	Probook 450G2

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.5. Inventario de la infraestructura física del edificio.

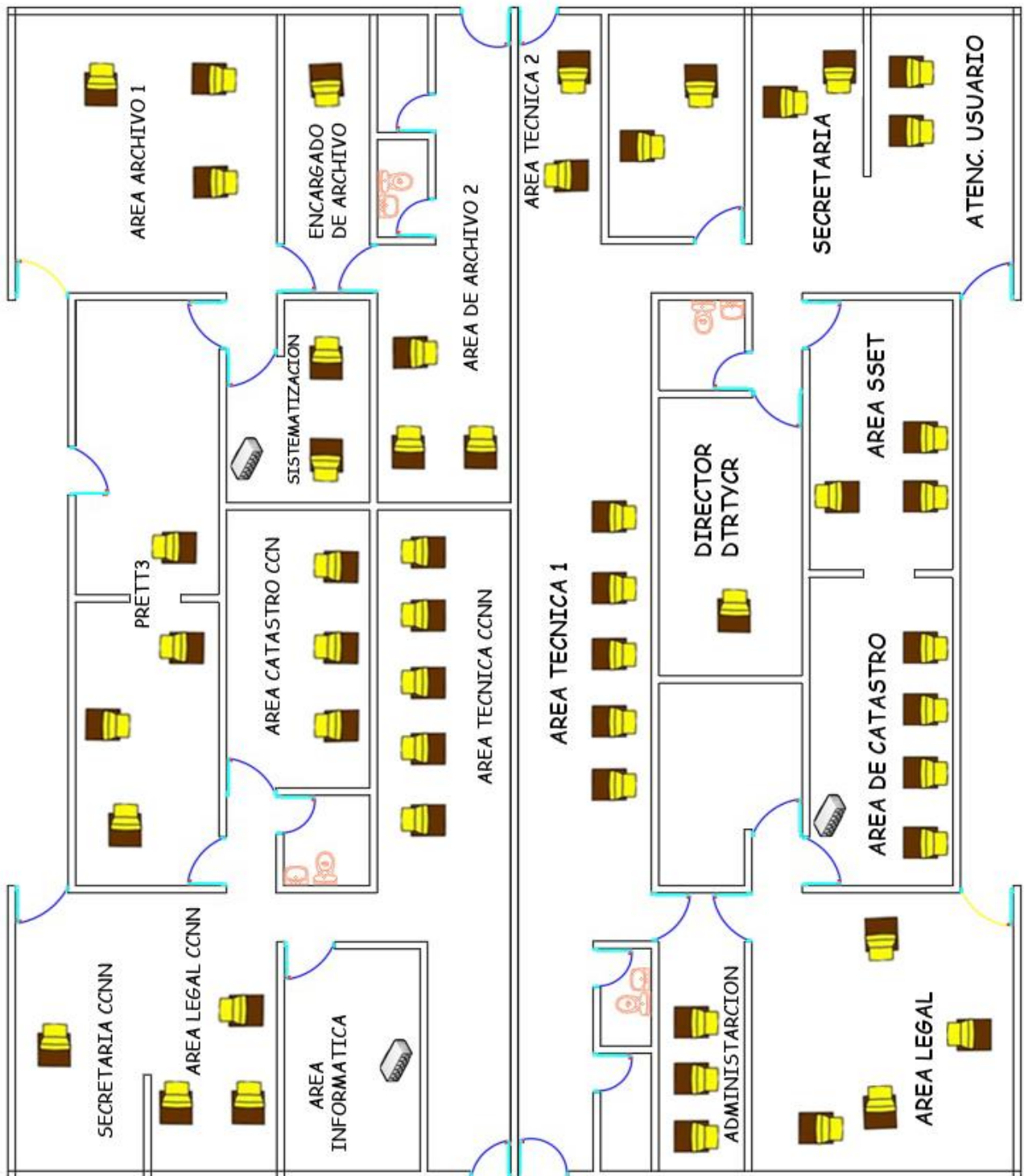


Figura 6. Infraestructura Física

En la infraestructura física podemos observar la distribución física del edificio con las diferentes áreas de la DTRTYCR de esa manera poder hacer mejor el rediseño de la red y la distribución de los equipos para poder tener una mejor calidad de las comunicaciones y poder brindar un mejor servicio.

### 3.2 Rediseñar aspectos lógicos y físicos de la red de datos de la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019.

A continuación se presenta la propuesta para el rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente para mejorar la calidad de los servicios de comunicación en la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019, y brindar adecuadas condiciones de acceso a los servicios de tecnologías de información y comunicación en la Dirección de Titulación y Reversión De Tierras Y Catastro Rural Del Gobierno Regional San Martín, que faciliten y garanticen el cumplimiento de los objetivos.

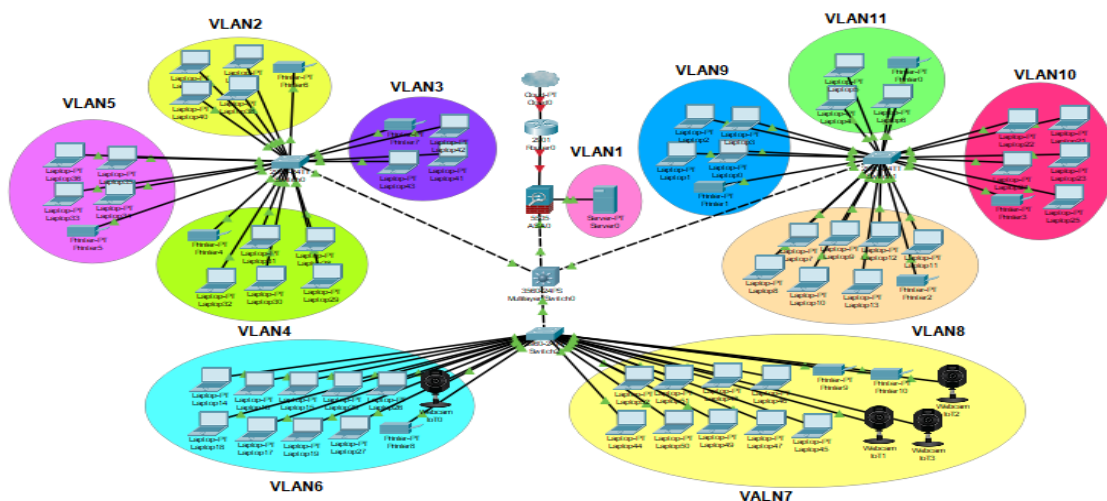


Figura 7. Rediseño Lógico

En el diseño lógico podemos observar que la conexión está dividida por tres switches que están conectados a un switch core del cual segmentamos en 11 VLANs.

Cada VLAN tiene una puerta de enlace diferente asignada para cada segmento, esto hace que se genere mejor la comunicación debido a que podemos disminuir el ruido en las comunicaciones y mejorar la calidad de los servicios de esa manera poder atender con mayor rapidez a los usuarios.

Cada VLAN está segmentada por una cantidad diferente de computadores que representa a cada área de la DTRTyCR de esta manera las colisiones están segmentadas y se disminuye el ruido en la red.

Tabla 3  
Vlan's y Segmento de Red

Vlan	Nombre	DNS	Default Gateway	Inicio Segmento	Final Segmento
1	Servidores	192.168.1.2	192.168.1.1	192.168.1.10	192.168.1.254
2	Prt3	192.168.1.2	192.168.2.1	192.168.2.10	192.168.2.254
3	Catccnn	192.168.1.2	192.168.3.1	192.168.3.10	192.168.3.254
4	Atccnn	192.168.1.2	192.168.4.1	192.168.4.10	192.168.4.254
5	Secre	192.168.1.2	192.168.5.1	192.168.5.10	192.168.5.254
6	Titulación	192.168.1.2	192.168.6.1	192.168.6.10	192.168.6.254
7	Digitalización	192.168.1.2	192.168.7.1	192.168.7.10	192.168.7.254
8	Catastro	192.168.1.2	192.168.8.1	192.168.8.10	192.168.8.254
9	Legal	192.168.1.2	192.168.9.1	192.168.9.10	192.168.9.254
10	Técnica	192.168.1.2	192.168.10.1	192.168.10.10	192.168.10.254
11	Adminis	192.168.1.2	192.168.11.1	192.168.11.10	192.168.11.254

Fuente: Elaboración Propia

En la DTRTyCR, se han tomado en cuenta estrictas políticas de seguridad, y para ello se implementan Listas de Control de Acceso configuradas en nuestro Firewall. A continuación se presenta la tabla que muestra un resumen de las ACLs que aplican para discriminar el acceso al servicio de internet en toda la red(Ver Figura8).

FILTRADO WEB							
Categoría		Básico		Intermedio		Avanzado	
		P	B	P	B	P	B
<b>Potentially Liable</b>							
Sitios web que informan actividades ilegales de drogas, tráfico y distribución.	Drug Abuse		x		x		x
Sitios web que representan actividades ilícitas, no autorizada acceso a programas, computadoras, equipos, sitios web.	Hacking		x		x		x
Sitios web que informan las características, métodos o instrucciones sobre acciones fraudulentas, estafas, falsificación	Illegal or Unethical		x		x		x
Los sitios que promueven la identificación de grupos raciales, la denigración o el sometimiento de los grupos, o la superioridad de cualquier grupo.	Discrimination		x		x		x
Sitios web que muestran material ofensivo en la brutalidad, la muerte, crueldad, actos de abuso, mutilaciones.	Explicit Violence		x		x		x
Sitios web que contiene información de grupos radicales, milicias con acciones agresivas contra el gobierno, creencias.	Extremist Groups		x		x		x
Sitios web que proporcionan información, herramientas sobre cómo evitar los controles de acceso a Internet y navegar por la web anónimamente, incluye servidores proxy anónimos	Proxy Avoidance		x		x		x
Sitios web que ofrecen, distribuir o vender ensayos, proyectos o diplomas catalogados como plagio.	Plagiarism		x		x		x
Sitios web que contienen o puedan distribuir imágenes de niños que se representan en un estado de abuso.	Child Abuse		x		x		x
<b>Adult/Mature Content</b>							
Los sitios web que proporcionan información sobre las promociones de las religiones o no	Alternat Beliefs	x		x		x	



FILTRADO WEB							
Categoría		Básico		Intermedio		Avanzado	
		P	B	P	B	P	B
especificadas en las religiones tradicionales u otras creencias y prácticas no convencionales, culto, o folclóricos. Los sitios que promueven u ofrecen métodos, medios de instrucción y otros recursos para afectar o influir en acontecimientos reales a través del uso de hechizos, maldiciones, poderes mágicos, satánicos o seres sobrenaturales.							
Sitios web relacionados con datos sobre el aborto, la información, las cuestiones jurídicas y organizaciones.	Abortion	x		x		x	
Sitios web de contenido para adultos (18 + años y más), sexualidad, clubes de striptease, sex-shops.	Other Adult Materials		x		x		x
Esta categoría está dirigida a organizaciones que realizan campaña o buscan apoyo de la consciencia pública, influenciando en la política pública.	Advocacy Organizations	x		x		x	
Sitios web que se adaptan a las actividades de juego como las apuestas, loterías, casinos de juego.	Gambling		x		x		x
Sitios web de contenido para adultos que representan el cuerpo humano en la desnudez total o parcial, sin la intención de excitar sexualmente.	Nudity and Risque		x		x		x
Sitios web de contenido que presentan actos sexuales con la intención de excitar sexualmente y emocionar.	Pornography		x		x		x
Sitios web dedicados al uso de redes sociales ,anuncios personales, servicios de citas, clubes.	Dating		x		x		x
Sitios web que cuentan con la promoción o venta legal de armas como pistolas, cuchillos, rifles, explosivos.	Weapons		x		x		x
Sitios que proporcionan información o promover el cultivo, la preparación o el uso de la marihuana.	Marijuana		x		x		x
Sitios web educativos que proporcionan información sobre hablar de sexo y la sexualidad, sin la utilización de materiales pornográficos.	Sex Education	x		x		x	
Sitios web que promueven o vender legalmente productos de alcohol y accesorios.	Alcohol	x		x		x	
Sitios web que promueven legalmente o venta de productos de tabaco y accesorios.	Tobacco	x		x		x	
Sitios web que utiliza imágenes de semidesnudos modelos de lencería, ropa interior y trajes de baño para el propósito de vender o promover esos artículos.	Lingerie and Swimsuit	x		x		x	
Sitios web de contenido deportes de caza, juegos de guerra, las instalaciones de paintball, organizaciones y grupos.	Sports Hunting and War Games		x		x		x
<b>Bandwidth Consuming</b>	<b>Bandwidth Consuming</b>						
Sitios cuya principal función es la de proporcionar descargas freeware y software.	Freeware and Software Downloads		x		x	x	
Sitios web que permiten a los usuarios utilizar los servidores de Internet para almacenar archivos personales o para compartir fotos.	File Sharing and Storage	x		x		x	

FILTRADO WEB							
Categoría		Básico		Intermedio		Avanzado	
		P	B	P	B	P	B
Los sitios web que permiten la descarga de archivos multimedia MP3 u otros.	Streaming Media and Download		x		x	x	
Los sitios web que permiten a los usuarios compartir archivos y almacenamiento de datos entre ellos.	Peer-to-peer File Sharing		x		x	x	
Los sitios web con programas de radio y televisión a través de Internet.	Internet Radio and TV		x		x		x
Los sitios web que permiten las comunicaciones telefónicas a través de Internet.	Internet Telephony		x	x		x	
<b>Security Risk</b>	<b>Security Risk</b>						
Sitios web catalogados como malware	Malware		x		x		x
Los sitios que software host que está secretamente descargado en el equipo del usuario para recoger la información y la actividad de los usuarios del monitor, y los sitios que están infectados con software destructivo o dañino, especialmente diseñado para dañar, alterar, atacar o manipular los sistemas informáticos sin el consentimiento del usuario, como virus o troyano.	Malicious Websites		x		x		x
Páginas web falsificados que duplican legítimos páginas web de negocios para el propósito de la obtención de información privada financiera, personal u otro de los usuarios.	Phishing		x		x		x
Sitios web o páginas web cuya URL se encuentran en los mensajes de spam. Estas páginas suelen anunciar sitios de sexo, artículos fraudulentos y otros materiales potencialmente ofensivos.	Spam URLs		x		x		x
<b>General Interest - Personal</b>							
Sitios que ofrecen gráficos publicitarios u otros archivos de contenido de anuncios, incluidos los servidores de anuncios.	Advertising		x	x		x	
Los sitios que apoyan la negociación activa de valores y gestión de inversiones.	Brokerage and Trading	x		x		x	
Sitios que proporcionan información o promoción de los juegos electrónicos, juegos de video, juegos de ordenador, juegos de rol, juegos o juegos en línea.	Games		x		x	x	
Los sitios que permiten a los usuarios utilizar los servicios de correo electrónico.	Web-based Email	x		x		x	
Sitios que proporcionan información o promueven el cine, la radio y la televisión no-noticias, música y guías de programación, libros, humor, tebeos, cines, galerías, artistas o revisiones en el entretenimiento y revistas. Incluye sitios de libros que tienen sabor personal o extra-material de los autores de promover los libros.	Entertainment		x	x		x	
Sitios web donde se informan temas de cultura	Arts and Culture	x		x		x	
Instituciones Educativas: sitios patrocinados por las escuelas, otras instituciones educativas. Sitios que se relacionan con eventos educativos y actividades.	Education	x		x		x	

FILTRADO WEB							
Categoría		Básico		Intermedio		Avanzado	
		P	B	P	B	P	B
Sitios que proporcionan información o consejos sobre la salud personal o los servicios médicos, procedimientos. Esta categoría incluye a los proveedores de cirugía estética, hospitales infantiles.	Health and Wellness	x		x		x	
Los sitios que ofrecen información o apoyo a la búsqueda de empleo o empleados. Incluye agentes de carrera y servicios de consultoría que ofrecen ofertas de trabajo.	Job Search	x		x		x	
Los sitios que ofrecen información sobre los medicamentos aprobados y su uso médico.	Medicine	x		x		x	
Los sitios que ofrecen noticias de actualidad y de opinión, periódicos, revistas de circulación, radio y televisión.	News and Media		x	x		x	
Sitios web dedicados al uso de redes sociales, anuncios personales, servicios de citas, clubes.	Social Networking		x		x	x	
Los sitios que son patrocinadas o proporcionar información sobre los partidos políticos y grupos de interés.	Political Organizations		x	x		x	
Los sitios web que proporcionan datos generales de referencia en forma de bibliotecas, diccionarios, enciclopedias, mapas, directorios, normas, etc.	Reference	x		x		x	
Los sitios que ofrecen información sobre religiones, creencias.	Global Religion	x		x		x	
Sitios web que ofrecen en línea promoción o venta de bienes y servicios generales, tales como la electrónica, flores, joyas, música.	Shopping and Action		x	x		x	
Esta categoría incluye sitios que se ocupan de temas de la vida cotidiana y las preferencias como aficiones (jardinería, filatelia, mascotas), revistas, blogs.	Society and Lifestyles		x	x		x	
Sitios web de actividades deportivas.	Sports		x		x	x	
Sitios web con los recursos para viajes, alojamiento, transporte (ferrocarril, líneas aéreas, cruceros), las agencias, los lugares turísticos, las atracciones turísticas, avisos.	Travel		x		x	x	
Sitios web que contienen información sobre la venta de autos, barcos, aviones, motocicletas, etc., incluidas las partes y accesorios.	Personal Vehicles		x		x	x	
URLs generadas dinámicamente por un servidor Web.	Dynamic Content		x		x		x
Esta categoría contiene URLs que no puede ser categorizada debido a la falta o a la ambigüedad del contenido	Meaningless Content		x		x	x	
Sitios web de contenido de adivinación, horóscopos, la quiromancia, lectura de tarot, historias.	Folklore		x		x	x	
Sitios que alojan los servicios de Web chat o que o proporcionan información sobre el chat a través de HTTP o IRC.	Web Chat		x		x	x	
Los sitios que permiten a los usuarios comunicarse en tiempo real a través de Internet.	Instant Messaging		x		x	x	
Sitios web grupos de discusión, tableros de anuncios y servidores de listas, incluye 'blogs' y	Newsgroups and Message		x	x		x	

FILTRADO WEB							
Categoría		Básico		Intermedio		Avanzado	
		P	B	P	B	P	B
revistas correo.	Boards						
Sitios para enviar / ver tarjetas postales digitales.	Digital Postcards		x		x		
Sitios web desarrollado para niños de 12 años o menores. Incluye juegos educativos, herramientas, organizaciones y escuelas.	Child Education	x		x		x	
Los sitios web que promocionen la venta o alquiler de inmuebles.	Real Estate		x		x	x	
Sitios web relacionados con restaurantes y comedores, como los lugares de comida, comentarios, recetas, servicios de catering.	Restaurant and Dining		x		x	x	
Páginas web privadas que albergan información personal, opiniones e ideas de los propietarios.	Personal Websites and Blogs	x		x		x	
Los sitios que distribuyen contenidos para sitios web suscritos. Incluye servidores de imágenes y Web.	Content Servers		x		x	x	
Los sitios que simplemente son lugar los titulares de dominios sin contenido significativo.	Domain Parking		x		x	x	
Webs que ofrecen banca en línea, el comercio, la salud, y otros que contienen la información personal privada.	Personal Privacy		x		x	x	
<b>General Interest - Business</b>							
Los sitios que ofrecen noticias y cotizaciones de acciones, bonos ,datos Financieros y Servicios. Incluye bancos, uniones de crédito, tarjetas de crédito y seguros.	Finance and Banking	x		x		x	
Los sitios que apoyan la búsqueda de la Web, grupos de noticias, o índices / directorios. Los sitios de motores de búsqueda que proporcionan información exclusivamente para ir de compras o comparar precios, sin embargo, caen en Compras y Subastas.	Search Engines and Portals	x		x		x	
Los sitios que atienden a grupos, clubes u organizaciones de personas con intereses similares, ya sea profesional, social, humanitaria o de ocio en la naturaleza. Organizaciones Sociales y Afiliación: Sitios patrocinados por o que apoyan o ofrecen información sobre organizaciones que se dedican principalmente a socializar o intereses en común aparte de la filantropía o advancement. Not profesional que confundir con grupos de apoyo y grupos políticos.	General Organizations	x		x		x	
Sitios patrocinados por o dedicado a las empresas comerciales, asociaciones empresariales, grupos industriales o empresariales en general. Empresas de tecnología de la información están excluidos de esta categoría.	Business	x		x		x	
Periféricos de tecnología de la información y servicios, servicios de telefonía celular, televisión por cable / Internet proveedores.	Information and Computer Security	x		x		x	
Sitios de gobierno , oficinas o agencias de cualquier nivel de gobierno, con excepción de las fuerzas	Government and Legal	x		x		x	

FILTRADO WEB							
Categoría		Básico		Intermedio		Avanzado	
		P	B	P	B	P	B
armadas.	Organizations						
Periféricos de tecnología de la información y servicios, servicios de telefonía celular, televisión por cable / Internet proveedores.	Information Technology	x		x		x	
Sitios web relacionados con fuerzas militares y armados, con exclusión de las organizaciones civiles.	Armed Forces	x		x		x	
Sitios de organizaciones que ofrecen servicios de alojamiento Web.	Web Hosting	x		x		x	
Sitios web en instituir medidas de seguridad como la autenticación, contraseñas, registro.	Secure Websites	x		x		x	
Los sitios que imitan a las aplicaciones de escritorio, tales como procesamiento de textos, hojas de cálculo y presentaciones de diapositivas.	Web-based Applications	x		x		x	

Figura 8. Reporte de políticas UTM Fortigate 600C

## Antecedentes.

La Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural (DTRT y CR), es un órgano de línea de la Dirección Regional de Agricultura de San Martín (DRASAM) del Gobierno Regional, creada mediante Ordenanza Regional N° 012-2011-GRSM/CR con fecha 05 de Abril de 2011, originándose a partir de la transferencia de la función N del artículo 51° de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales que realizó el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través de COFOPRI al Gobierno Regional de San Martín.

## 1. Objetivos de la propuesta

### 1.1. Objetivo General

Obtener adecuadas condiciones de acceso a los Servicios de Tecnologías de Información y Comunicación en la Dirección De Titulación Y Reversión De Tierras Y Catastro Rural Del Gobierno Regional San Martín.

### 1.2. Objetivos Específicos

Contratar la implementación de la siguiente meta:

- Componente 1: Infraestructura tecnológica y comunicaciones.

## 2. Alcances y descripción de la propuesta

La tesis “Propuesta De Rediseño De La Red De Datos Basado En La Metodología Descendente Para La Calidad De Los Servicios De Comunicación En La Dirección De Titulación Y Reversión De Tierras Y Catastro Rural Del Gobierno Regional San Martín,

2019”, debe ser implementado de manera integral, por un mismo Contratista debido a que todos sus componentes están inter relacionados y asegurar la correcta interoperabilidad. Ello contribuirá a facilitar la gestión durante la fase de implementación, minimizar los plazos de implementación y optimizar las tareas de la DTRTyCR.

### 2.1.Sistema y modalidad de la propuesta

El Sistema de contratación será a suma alzada; el Postor deberá presentar su oferta por un monto fijo integral y por determinado plazo de ejecución. El Postor que resulte ganador, deberá presentar para la suscripción del Contrato el desgregado de partidas de su propuesta.

La modalidad de contratación será llave en mano; el Postor deberá contemplar en su propuesta todo lo necesario para dejar la solución completamente operativa de manera integral y de acuerdo al alcance solicitado.

### 2.2.Organización

Para asegurar la calidad de la ejecución del proyecto, la DTRTyCR y El Contratista, adoptaran la siguiente organización del equipo de proyecto:

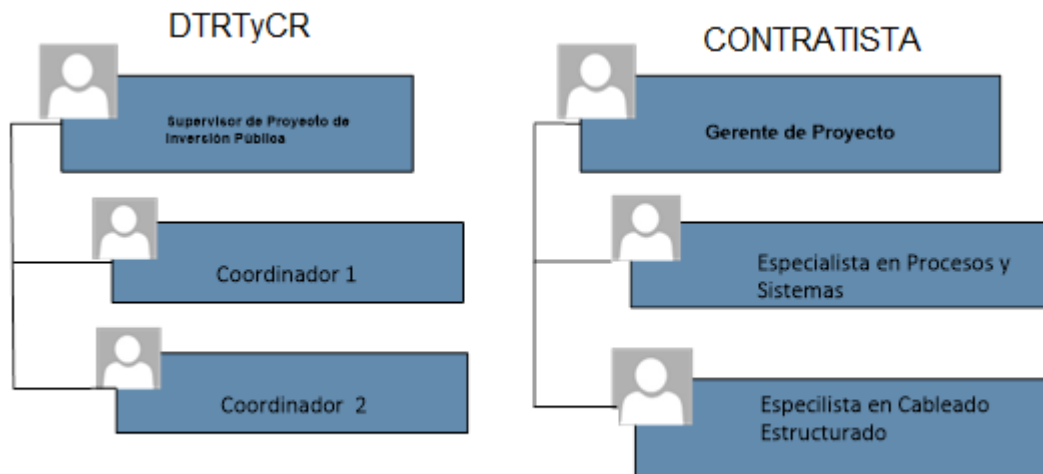


Figura 9. Organización

#### 2.2.1. Equipo de proyecto de la DTRTYCR.

**Supervisor de Proyecto de Inversión Pública.** Será el responsable directo de la supervisión de la ejecución del proyecto en su conjunto, es designado o contratado por la DRASAM - GRSM. Su función es la de velar que el Contratista ejecute el proyecto de acuerdo al Contrato. Sus funciones terminan cuando se realiza la liquidación del proyecto.

Funciones y responsabilidades principales:

- Asegurar que el Contratista cumpla las metas de la ejecución física y financiera del proyecto de acuerdo al Contrato.
- Presentar observaciones de ser el caso, de manera oportuna, razonable y proporcionada, con el fin de garantizar la calidad de la ejecución del proyecto y hacer cumplir el Contrato.
- Dar conformidad a la valorización periódica al Contratista, de manera oportuna, ajustado al Contrato y a la Ley.

### **2.2.2. Equipo de proyecto del contratista.**

**Gerente de Proyecto.** Será el responsable directo de velar por la correcta ejecución de todo el proyecto. Sus funciones terminan cuando se realiza la liquidación del proyecto.

Funciones y Responsabilidades:

- Gestionar todos los servicios y recursos implicados en el proyecto.
- Dirigir las reuniones con el equipo de trabajo del Contratista y de la DTRTyCR
- Dirigir las reuniones de seguimiento del proyecto.
- Interlocutor con autoridades de la DTRTyCR.
- Integrar esfuerzos de las diferentes áreas que participan en el proyecto.
- Comunicar, mantener el interés por el proyecto y la oportuna acción de las diferentes áreas.
- Administrar los diferentes recursos físicos, humanos, tecnológicos y financieros del proyecto.
- Otorgar conformidad de adquisiciones de recursos, previa opinión favorable del Supervisor del proyecto.

**Especialista en Procesos y Sistemas.** Será el responsable técnico y de velar por la calidad y cumplimiento de las prestaciones asociadas al Rediseño y Adecuación de Procesos y el Sistema informático académico, investigación e inteligencia institucional. Sus funciones terminan cuando se culmina la ejecución del Componente 1 y 2.

**Especialista en cableado estructurado** Responsable de técnico de velar por la calidad y cumplimiento de la implementación del sistema de cableado estructurado en cobre y fibra óptica. Sus funciones terminan cuando se culmina la implementación del sistema de cableado estructurado.

### **2.2.3. Requerimientos mínimos del postor.**

#### **2.2.3.1. Requerimientos de la empresa.**

- Persona natural o jurídica con capacidad técnica y financiera.
- Contar con inscripción vigente en el Registro Nacional de Proveedores, Capítulo de Ejecutor de Obras.
- No tener impedimento para contratar con el estado.

#### **2.2.3.2. Capacidad técnica de la empresa.**

- Contar con experiencia similar en proyectos de suministro, instalación de equipamiento informático y/o tecnológico y/o comunicación, la acreditación se realizará mediante copia simple de: contratos u órdenes de compra, y su respectiva conformidad por la venta o suministro y servicios efectuados; o comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente (con voucher de depósito, reporte de estado de cuenta, copia de cheque). Realizados a cualquier entidad pública o privada durante los últimos cinco (05) años.
- Estar autorizado en el Perú por el fabricante de la solución de cableado estructurado a comercializar los productos ofertados; la acreditación se realizará mediante certificado o carta emitido por el fabricante de la solución propuesta.

#### **2.2.3.3. Capacidad profesional de la empresa.**

- Contar como mínimo con el siguiente personal para la ejecución del proyecto (adjuntar copia simple del currículum vitae y copia simple de los documentos que acrediten el perfil solicitado).

##### **Gerente de Proyecto**

- Profesional electrónico y/o telecomunicaciones.
- Ingeniero colegiado y habilitado.
- Con certificación ITIL.
- Con Certificación PMP vigente.
- Contar con una experiencia mínima de cinco (05) años en puesto solicitado o similar.
- La experiencia que se pretenda acreditar deberá ser posterior a la titulación.

##### **Especialista en Procesos y Sistemas**

- Profesional de formación como Ingeniero de Sistemas y/o Industrial.
- Con grado de maestría en ingeniería de sistemas.



- Con estudios de especialización en Tecnologías de la Información.
- Con experiencia como docente de diseño de sistemas de información.
- Contar con una experiencia mínima de cinco (05) años en posiciones relacionadas a la función a desempeñar.
- La experiencia que se pretenda acreditar deberá ser posterior a la titulación.

#### **Especialista en Cableado Estructurado**

- Profesional de formación como Ingeniero Eléctrico y/o electrónico y/o telecomunicaciones.
- Ingeniero colegiado y habilitado.
- Contar con una experiencia mínima de cinco (05) años en el puesto solicitado o similar.
- Contar con certificación vigente del fabricante de la solución de cableado estructurado propuesto.
- La experiencia que se pretenda acreditar deberá ser posterior a la titulación.

### **2.3. Lugar y plazo de la prestación**

#### **2.3.1. Lugar.**

El lugar de la ejecución del proyecto es Jirón Angel Delgado Morey 435, Tarapoto - San Martín.

#### **2.3.2. Plazo.**

El plazo de la prestación de todo el proyecto es de Sesenta días (60) días calendario, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 4  
*Plazo de Entrega*

<b>Anexo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazo De Entrega (Días calendario)</b>
Anexo 01	Componente 1: Infraestructura tecnológica y comunicaciones	Sesenta días (60)

Fuente: Elaboración Propia

Los plazos serán contabilizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 152 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (Ley N° 30225).

#### **2.4. Obligaciones y recursos a ser provistos por el contratista**

- El Contratista deberá brindar la prestación de acuerdo a lo establecido en el Contrato y acotaciones, instrucciones o precisiones realizadas por el Supervisor, durante la ejecución del proyecto. Las instrucciones, acotaciones y precisiones del Supervisor estarán orientadas a mejorar la calidad del proyecto, tendrán relación y guardarán proporcionalidad con el objeto del proyecto.
- El Contratista deberá entregar información detallada del proceso constructivo al Supervisor siempre que sea requerido por éste.
- El Contratista no deberá realizar cambios significativos al proceso constructivo y de hacerlo deberá notificarlo previamente al Supervisor.
- El Contratista deberá facilitar el trabajo del personal de la DTRTyCR o cualquier otro Contratista contratado por la DTRTyCr.
- El Contratista deberá velar por la seguridad de todas las personas que se encuentren en la zona de obras.
- Hacer los esfuerzos necesarios para mantener la zona de obras libres de cualquier obstrucción innecesaria para evitar peligro a las personas.
- El Contratista deberá remitir al Supervisor, detalles de todos los procedimientos y especificaciones técnicas de los equipos antes de su instalación.

#### **2.5. Obligaciones y facilidades a ser provistos por la DTRTYCR**

- La DTRTyCR, deberá dar derechos de acceso y posesión de todas las zonas donde se ejecutarán las obras. Este derecho será otorgado mientras dure la ejecución del proyecto. Estos derechos de acceso y posesión no serán exclusivos al Contratista.
- Si el Contratista no tiene derecho de acceso o sufriese algún retraso atribuido a falta de acceso, el Contratista notificará al Supervisor de la DTRTyCR y tendrá derecho a:
  - Una ampliación del plazo por el tiempo equivalente a la duración del retraso y
  - Reembolso de los gastos incurridos atribuibles a los retrasos. Se precisa que, si el retraso es atribuible al Contratista, éste no tendrá derecho a ampliación de plazo o reembolso de gastos.
- La DTRTyCR, será responsable de asegurar que el Supervisor y su personal en general, cooperen con el Contratista.
- Tomar acción equivalente o proporcional a las que tome el Contratista en prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- Pagar oportunamente la contraprestación, de acuerdo a las valorizaciones y/o estructura de pagos establecidos en el contrato.

## **2.6. Reglamentos técnicos, normas metrológicas y/o sanitarias nacionales**

Se describen en cada Anexo, de acuerdo a la naturaleza de la prestación.

## **2.7. Normas técnicas**

Se describen en cada Anexo, de acuerdo a la naturaleza de la prestación.

## **2.8. Impacto ambiental**

De acuerdo a la naturaleza de la prestación, el Contratista tomará las medidas necesarias para proteger el medio ambiente y limitar cualquier daño y molestia a personas y propiedades producidos por contaminación, ruido o por cualquier otra consecuencia de sus operaciones.

El Contratista deberá asegurar que las emisiones a la atmosfera, descargas en superficies y efluentes líquidos, resultantes de sus actividades, no excedan de los valores establecidos por la legislación peruana aplicable.

## **2.9. Seguros**

Se deberá mantener vigente las pólizas de seguros de los trabajadores asignados al proyecto durante todo el periodo que dure su participación en el proyecto.

## **2.10. Prestaciones accesorias a la prestación principal**

No se consideran prestaciones accesorias a la prestación principal.

## **2.11. Documentos que forman parte del presente requerimiento**

Los siguientes documentos forman parte del presente requerimiento:

- Anexo 01 – Componente 1

## **2.12. Otras obligaciones del contratista**

El Contratista se somete a todas las obligaciones del contrato.

### **2.13. Adelantos**

La solicitud y entrega de adelanto, se ajustará a lo establecido en los Artículos 155, 156 y 157 del Reglamento de La Ley de Contrataciones del Estado.

Se otorgará adelanto directo de hasta el 10% del monto del Contrato y adelanto para materiales e insumos de hasta 20% del monto del Contrato.

Si bien la prestación contempla el otorgamiento de adelanto, es potestad del Contratista solicitarlo.

### **2.14. Subcontratación**

El Contratista podrá subcontratar por un máximo del cuarenta por ciento (40%) del monto del contrato original de acuerdo al Artículo 124 del Reglamento de la Ley.

### **2.15. Confidencialidad**

El Contratista deberá cumplir con todas las políticas y estándares de seguridad de la información definidas por la DTRTyCR. Dicha obligación comprende la información que se entrega o genere durante la ejecución del proyecto y la información producida una vez se haya culminado el proyecto.

### **2.16. Medidas de control durante la ejecución contractual**

La DTRTyCR podrá determinar medidas de control en cualquier momento durante la ejecución del proyecto. Tales medidas pueden ser: visitas de supervisión, inspección, toma de muestras, entre otros.

El Contratista, está obligado a sola solicitud de la DTRTyCR, realizar la exposición de informes periódicos de avance del proyecto.

### **2.17. Forma De Pago**

El pago se realizará mediante valorizaciones mensuales, de acuerdo al calendario de avance del proyecto. Las valorizaciones deberán estar aprobadas por el Supervisor y contar con la conformidad de la DTRTyCR.

Si bien se contempla realizar valorizaciones mensuales, el Contratista puede solicitar un plazo mayor para realizar las valorizaciones.

El plazo máximo de aprobación de las valorizaciones por el Supervisor y su remisión a la DTRTyCR, es de cinco (5) días, contados a partir del primer día hábil del mes siguiente al

de la valorización respectiva, y será cancelada por la Entidad en fecha no posterior al último día de tal mes.

Los pagos de las valorizaciones, se ajustan al Artículo 166 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **2.18. Formula de reajuste**

Las valorizaciones mensuales, serán reajustadas de acuerdo a la Fórmula Polinómica especificada en el Anexo 3. La elaboración y ejecución de la fórmula polinómica, se sujetan a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 011-79-VC y sus modificatorias, ampliatorias y complementarias.

#### **2.19. Otras penalidades aplicables**

Se describe en los Anexos de acuerdo a la naturaleza de la prestación y hasta un máximo del 10% del contrato.

#### **2.20. Responsabilidad del contratista respecto de la prestación**

El Contratista es responsable de ejecutar la totalidad de las obligaciones a su cargo, de acuerdo a lo establecido en el contrato y se realizará de la siguiente manera:

#### **2.21. Normatividad específica**

- Ley N° 30225. Ley de Contrataciones del Estado.
- Decreto Supremo N° 350-2015-EF. Decreto que reglamente la Ley de Contrataciones del Estado N° 30225.
- Reglamento Nacional de Edificaciones

#### **2.22. Valor referencial.**

En la Tabla 4, podemos observar el costo total equivalente a S/ 82.804,14 (Son: Ochente y Dos Mil Ochocientos Cuatro con 14/100 Soles), de las cuales nos interesa resaltar el costo en Infraestructura Tecnológica y Comunicaciones equivalente a la suma de S/. 53,979.23 (Son: Cincuenta y Tres Mil Novecientos Setenta y Nueve con 23/100 Soles).

Tabla 5

*Valor Referencial*

<b>Partida (componente)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor Referencial</b>
Anexo 01	Infraestructura Tecnológica y Comunicaciones	S/ 87,856.84
	<b>Costo directo (10%)</b>	<b>S/. 8,785.68</b>
	<b>Gastos generales (10%)</b>	<b>S/. 8,785.68</b>
	<b>Utilidad (10%)</b>	<b>S/. 8,785.68</b>
	<b>Sub total</b>	<b>S/.114,213.88</b>
	<b>IGV (18%)</b>	<b>S/. 20,558.49</b>
	<b>Costo total</b>	<b>S/. 134,772.37</b>

**Componente 1: Infraestructura Tecnológica Y Comunicaciones****1. Objetivos**

Implementar una infraestructura física de comunicaciones en la DTRTyCR , conformado por: un Subsistema de Cableado Horizontal de Cobre en Categoría 6A.

**2. Resumen del alcance**

Se requiere la provisión e implementación de los siguientes Subsistemas:

- Subsistema de Cableado Horizontal. Conformado por:
  - Ciento cincuenta y dos (152) puntos de cableado estructurado horizontal de cobre Categoría 6A, distribuidos en la DTRTyCR.

**3. Normatividad Aplicable**

El sistema de cableado estructurado solicitado se rige por la siguiente normatividad:

- ISO/IEC 11801:2002 2nd ed. ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10-2002 "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair"- cabling components. Addendum 1 specifications for Augmented category 6 cabling.
- ANSI/TIA-568-C.0 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises"
- ANSI/TIA-568-C.1 "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard"
- ANSI/TIA-568-C.2 " Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard"
- ANSI/TIA-568-C.3 " Optical Fiber Cabling Components Standard"
- ANSI/TIA-569-C y addenda " Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces"
- ANSI/TIA-606-B "Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings"

- ANSI/TIA-607-B "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications".
- IEEE 802.3ae 10 Gbit/s Ethernet for LAN (10GBASE-SR, 10GBASE-LR).
- ANSI/TIA/EIA-758 y addenda "Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard".

En caso exista algún conflicto entre cualquiera de los documentos arriba listados, se tomará como válida la última versión de los documentos; el Contratista es responsable de determinar, implementar o adherir productos que cumplan con la última versión cuando se diseñe la propuesta.

#### **4. Plazo de la prestación**

El plazo de ejecución de esta partida es de sesenta días (60), días calendario.

#### **5. Modalidad de ejecución**

La modalidad de ejecución será por Contrata.

#### **6. Método de medición y aprobación**

La medición de esta partida será por la instalación los componentes de cableado, de acuerdo a la memoria descriptiva, planos y aprobación de la supervisión de la DTRTyCR.

#### **7. Forma de pago**

Esta partida será pagada cuando los materiales estén instalados de acuerdo al precio indicado en la estructura de costos del Contrato, previa aprobación de la supervisión; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, mano de obra y herramientas, necesarios para la ejecución de la partida.

#### **8. Cableado estructurado**

Todos los componentes de cableado estructurado backbone de fibra óptica y cableado horizontal de cobre, deberán ser de un mismo fabricante con el fin de asegurar la garantía integral del sistema. El fabricante, a través del Contratista, deberá otorgar una garantía integral a toda la instalación.

### 8.1.Subsistema de cableado horizontal de cobre

Este subsistema, se extiende desde el gabinete de comunicaciones hasta los puestos de trabajo en los diferentes ambientes de la DTRTyCR. A través de este subsistema, los usuarios se conectan a la red LAN y acceden a los recursos de información disponible en la plataforma. También, a través de este subsistema, se pueden conectar equipos de comunicaciones que utilizan tecnología basada en Protocolo de Internet (IP), tales como: cámaras, teléfonos, lectores biométricos, impresoras, o cualquier otro dispositivo según la necesidad de la DTRTyCR.

Cada toma o salida o punto de dato, estará compuesta de un cable F/UTP, partirá desde un puerto RJ45 de patch panel y terminará en un conector hembra modular RJ45 de 8 posiciones alojado en una placa o face plate.

#### 8.1.1. Cableado Horizontal Categoría 6A

El Contratista deberá instalar ciento sesenta y dos (162), puntos de cableado horizontal Categoría 6A, distribuidos en la DTRTyCR (Ver Tabla5).

El esquema requerido del cableado horizontal Categoría 6A , es como se ilustra en el diagrama siguiente (Ver Figura8).

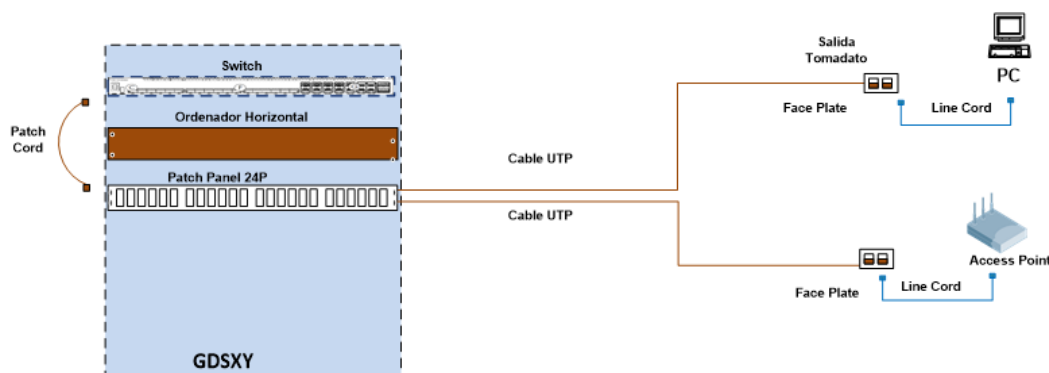


Figura 10. Cableado Estructurado Horizontal



En la Tabla 6, Podemos observar un total de 162 puntos para la conexión de los equipos en donde tenemos 150 de Datos, 8 de Cámaras y 4 de AP y todos distribuidos en diferentes áreas.

Tabla 6  
*Distribución de puntos de Cableado Estructurado*

N <sup>a</sup>	AMBIENTES	GAB	CAT	DATO	CAM	AP	TOTAL
1	Cuarto de comunicaciones	GDS01	6A	75	4	2	81
2	Administración	GDS01	6A	4			4
3	Área legal	GDS01	6a	5			5
4	Área catastro	GDS01	6A	7			7
5	Área sset	GDS01	6A	4			4
6	Atención al usuario	GDS01	6A	2	1		3
7	Secretaria	GDS01	6A	3			3
8	Director	GDS01	6A	2			2
9	Titulación	GDS01	6A	2			2
10	Área técnica 1	GDS01	6A	5		1	6
11	Área técnica 2	GDS01	6A	2			2
12	Informática	GDS01	6A	6			6
13	secretaria comunidades nativas	GDS01	6A	1			1
14	Área legal comunidades nativas	GDS01	6A	4			4
15	Área catastro comunidades nativas	GDS01	6A	4			4
16	Área técnica comunidades nativas	GDS01	6A	6		1	7
17	ptrtt3	GDS01	6A	6			6
18	encargado de archivo	GDS01	6A	1			1
19	archivo 1	GDS01	6A	4	1		5
20	archivo 2	GDS01	6A	4	1		5
21	Sistematización	GDS01	6A	3	1		4
<b>TOTAL PUNTOS</b>				<b>150</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>162</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente figura podemos observar la conexión Backbone que tenemos en nuestro rediseños en donde se conecta los tres switch con nuestro cuarto de comunicación para de ahí ser distribuidos a los diferentes equipos.

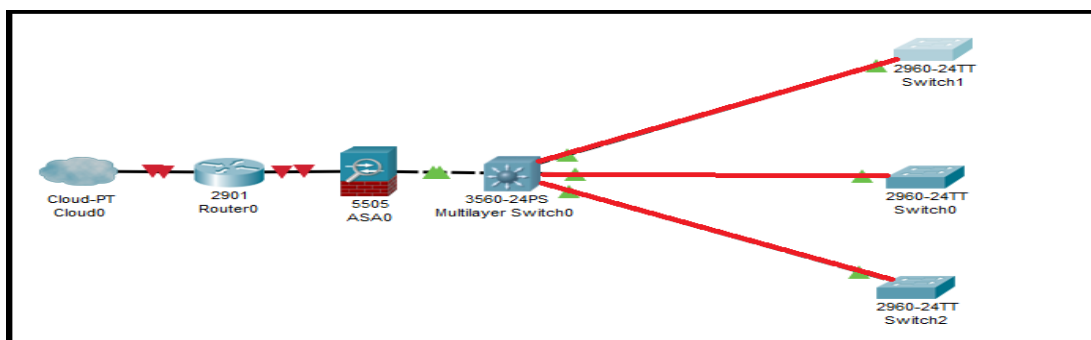


Figura 11. Conexion Backbone

A continuación mostramos la conexión lógica en donde se puede ver la distribución de los equipos por cada área además contamos con un cuarto de Comunicación de donde sale una conexión Backbone de forma horizontal que hace conexión con 3 Switch de Distribución, los switch están colocados en lugares estratégicos de acuerdo a la distribución de los equipos y el edificio, de acuerdo a esta distribución se segmentó la conexión tomando en cuenta las áreas de esta manera poder disminuir el ruido y las colisiones en la red. (Ver Figura 10).

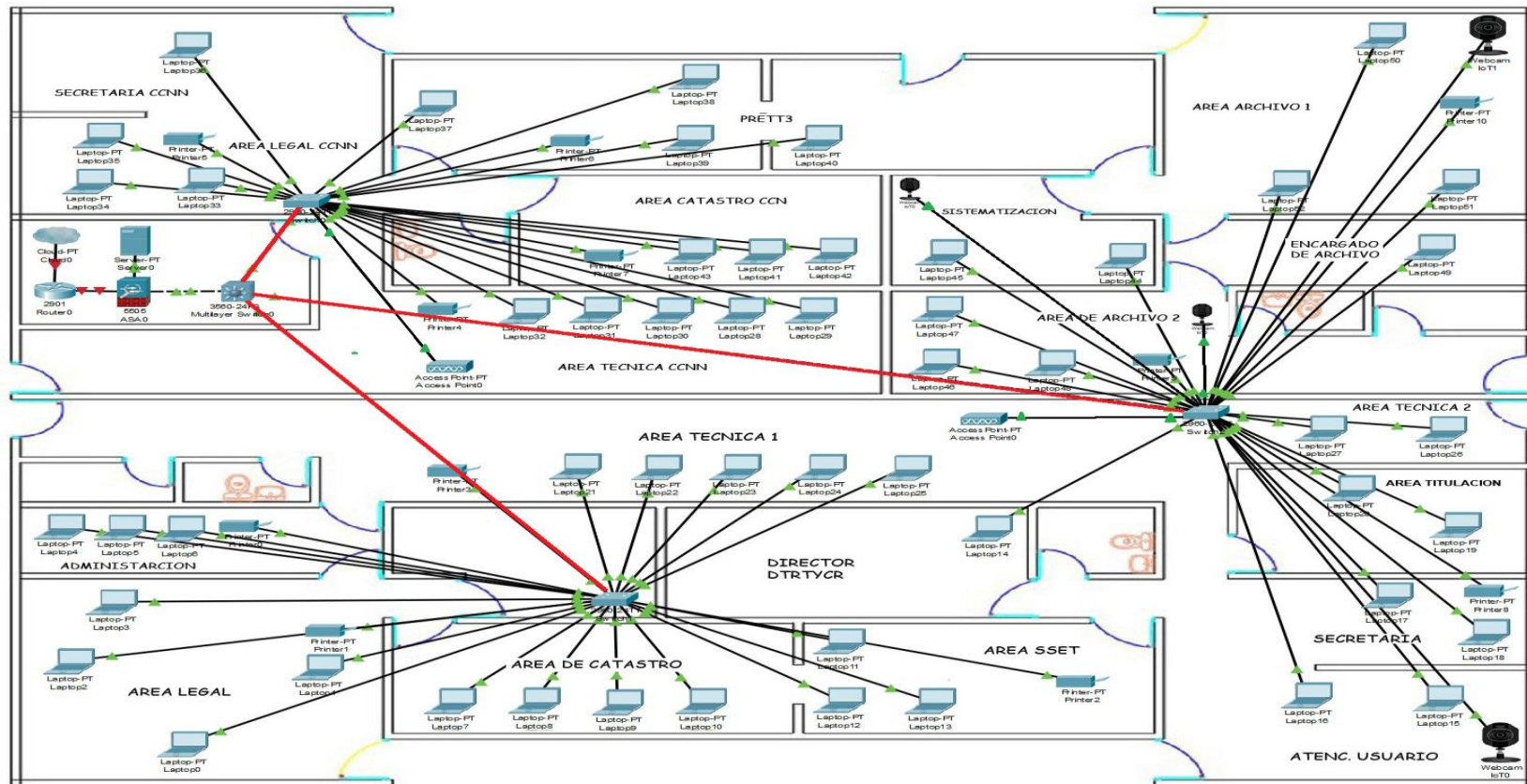


Figura 12. Conexión Lógica

En la siguiente figura mostaremos la jeraquia de la red de nuestro rediseño en donde podemos observar la distribución de losequpos de acuerdo al nivel jerárquico (Ver Figura11).

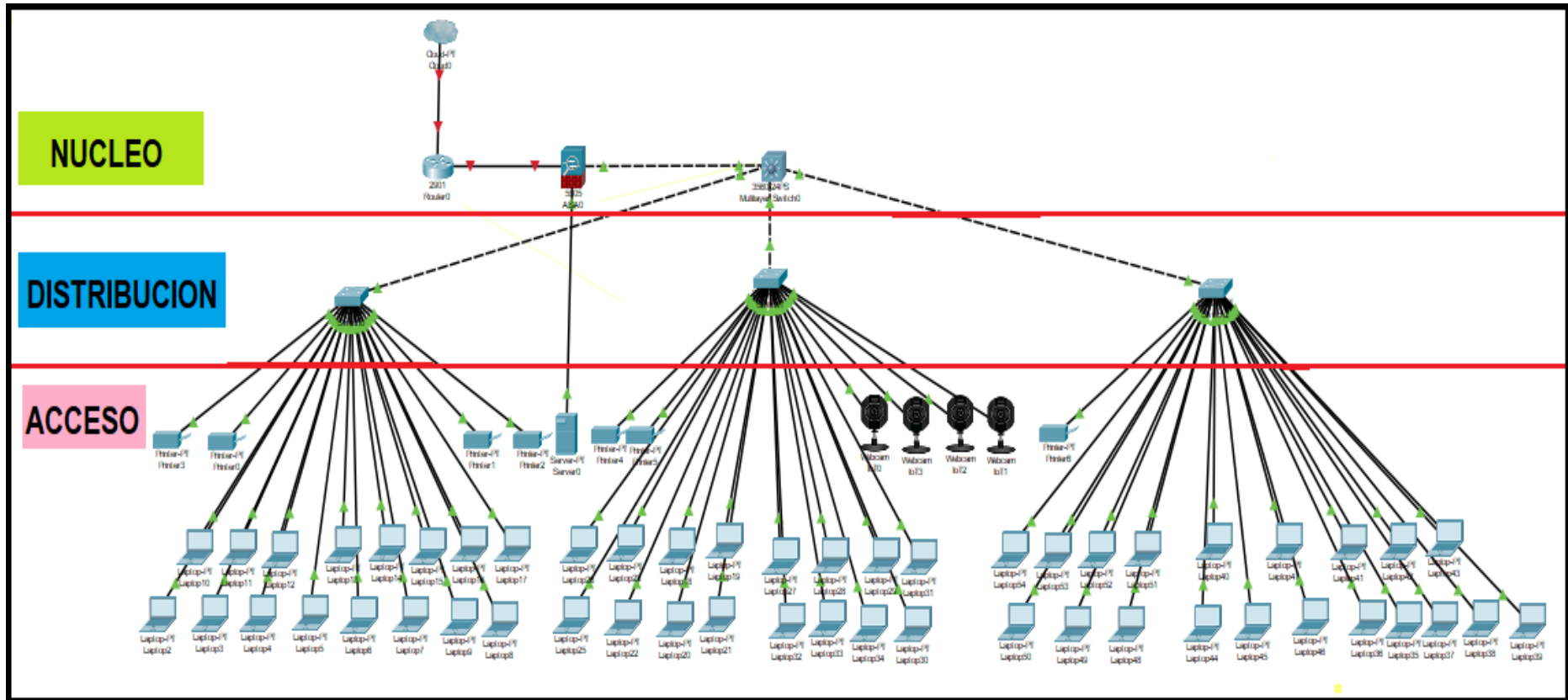


Figura 13 Jerarquia de la red

La tabla 6 en donde detallamos el presupuesto de todo lo necesario para el diseño de nuestra propuesta además el precio unitario y el precio total al 31 de Julio del 2019.

Tabla 7

*Presupuesto*

<b>PARTIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
01.00.00	<b>CABLEADO HORIZONTAL DE UTP CATEGORIA 6A</b>				
01.01.00	<b>Cableado Estructurado UTP Categoría 6A</b>				
01.01.01	Patch panel 24 puertos Vacío (Datos)	unidad	4	314,74	S/. 1.258,96
01.01.02	Jack RJ45 Cat6A color azul	unidad	75	60,36	S/. 4.527,00
01.01.03	Tapa ciega de color negro	PK/10	4	29,95	S/. 119,80
01.01.04	Ordenador Horizontal 2 UR Frontal	unidad	4	687,85	S/. 2.751,40
01.01.05	Cable F/UTP Cat6A , Rollo 305 mts LSZH-3	unidad	5	2.003,00	S/. 10.015,00
01.01.06	Face plate doble	unidad	37	18,57	S/. 687,09
01.01.07	Tapa ciega Face Plate	PK/10	1	29,95	S/. 29,95
01.01.08	Patch Cord RJ45 Cat6A 2.1 metro LSZH azul (gabinete)	unidad	75	99,88	S/. 7.491,00
01.01.09	Patch Cord RJ45 Cat6A 2.1 metro LSZH azul (usuarios)	unidad	75	99,88	S/. 7.491,00
01.01.10	Instalación de punto de dato Cat 6A	unidad	75	98,39	S/. 7.379,25
01.01.11	Certificación de punto de dato Cat 6A	unidad	75	28,7	S/. 2.152,50
01.01.12	Rotulado de punto de dato Cat 6A	unidad	75	16,4	S/. 1.230,00
01.01.13	<b>Canaletas para cableado estructurado</b>				
01.01.14	<b>Canaleta cerrada 100x45mm blanco</b>	unidad	35	86,09	S/. 3.013,15
01.01.15	Division para canleta 100x45	unidad	35	11,23	S/. 393,05
01.01.16	Curva plana Canaleta 100x45	unidad	4	26,07	S/. 104,28
01.01.17	Angulo interno Canaleta 100x45	unidad	13	26,07	S/. 338,91
01.01.18	Angulo externo Canaleta 100x45	unidad	12	26,07	S/. 312,84
01.01.19	Derivación T Canaleta 100x45	unidad	4	37,14	S/. 148,56
01.01.20	Union Canaleta 100x45	unidad	35	6,97	S/. 243,95

01.01.21	Tapa Final 100x45	unidad	4	6,97	S/.	27,88
01.01.22	<b>Canaleta cerrada con división 60x40mm blanco</b>	unidad	45	44,52	S/.	2.003,40
01.01.23	Curva plana Canaleta 60x40	unidad	15	13,04	S/.	195,60
01.01.24	Angulo interno Canaleta 60x40	unidad	27	13,04	S/.	352,08
01.01.25	Angulo externo Canaleta 60x40	unidad	25	13,04	S/.	326,00
01.01.26	Derivación T Canaleta 60x40	unidad	1	16,73	S/.	16,73
01.01.27	Union Canaleta 60x40	unidad	45	3,36	S/.	151,20
01.01.28	Extremo Canaleta 60x40	unidad	12	3,36	S/.	40,32
01.01.29	<b>Canaleta cerrada con división 40x25mm blanco</b>	unidad	12	24,11	S/.	289,32
01.01.30	Curva plana Canaleta 40x25	unidad	1	5,99	S/.	5,99
01.01.31	Angulo interno Canaleta 40x25	unidad	2	5,99	S/.	11,98
01.01.32	Angulo externo Canaleta 40x25	unidad	1	5,99	S/.	5,99
01.01.33	Union Canaleta 40x25	unidad	12	3,03	S/.	36,36
01.01.34	Extremo Canaleta 40x25	unidad	3	3,03	S/.	9,09
01.01.35	<b>Caja Adosable 2X4</b>	unidad	37	12,46	S/.	461,02
01.01.36	Caja de Paso Metal 1/20" 8" x 8" x 4" (20x20x10 cm)	unidad	2	179,36	S/.	358,72
01.01.37	<b>EQUIPOS DE REDES Y COMUNICACIONES</b>					
01.01.38	Switch de Core - Switch Tipo 1	unidad	1	13500	S/.	13.500,00
01.01.39	Switch de Acceso 24P - Switch Tipo 6	unidad	3	3700	S/.	11.100,00
01.01.40	Punto de Acceso Inalámbrico Para Interiores	unidad	1	1677,47	S/.	1.677,47
01.01.41	Equipo de seguridad perimetral - Firewall	unidad	1	7600	S/.	7.600,00
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>87.856,84</b>

Fuente: Elaboración Propia

## **8.2. Canalizaciones**

El Contratista, antes de comenzar el aprovisionamiento de materiales y con la supervisión de la DTRTyCR, inspeccionará las áreas a ser cubiertas por la instalación, para verificar las rutas de cableado y detalles de montaje con el fin de que el diseño cumpla las especificaciones solicitadas.

Deberá considerarse el uso de tubería PVC SAP para canalizaciones exteriores, canaletas de color blanco o marfil para las oficinas internas, bandejas de PVC o metálicas y/o escalerillas para el centro de cómputo, según diseño.

Las canalizaciones deberán hacer uso de accesorios en todos los ámbitos, tales como: curvas, derivaciones en T, uniones, ángulos externos, ángulos internos, cajas de paso, cajas de ingreso.

Los accesorios de las canaletas tendrán que cumplir con el radio de giro de 1” como mínimo de acuerdo a la norma ANSI/TIA/EIA 569–B o su equivalente.

Toda la canalización deberá considerar una proyección de crecimiento futuro de 30% como mínimo.

## **8.3. Consideraciones del montaje e instalación**

El Contratista deberá como mínimo considerar los siguientes puntos: instalación de cables de fibra y cobre, conectores para terminado de cables (Jack RJ45), pigtails de fibra óptica, bandejas de fibra óptica, conectores de panel (patch cord), conectores de equipos terminales (line cords), paneles de conexión (patch panel), canalización (canaletas, tubos y/o ductos), gabinetes de telecomunicaciones, etiquetado de todos los componentes, pruebas de certificación, elaboración de planos/diagramas y elaboración de memoria descriptiva.

## **8.4. Administración del sistema de cableado**

Todos los componentes del sistema deben ser adecuadamente identificados siguiendo las pautas del estándar de ANSI/TIA/EIA 606-A y adendas. Como mínimo se deberán considerar identificar los siguientes componentes de cableado:

- Gabinetes de telecomunicaciones.
- Cables horizontales.
- Cables troncales (backbone)

- Barras de aterramiento.
- Patch panels de UTP y fibra óptica.
- Puertos de patch panel de UTP y fibra óptica
- Face plates
- Salidas de telecomunicaciones en las áreas de trabajo.
- Patch cords
- Jumpers.
- Canalizaciones.
- Rutas de cableado.

## **9. Plan de trabajo**

El Contratista, al inicio del proyecto, deberá entregar, un Plan de Trabajo detallado propuesto, que incluirá un diagrama de Gantt con el cronograma, las actividades, tiempos de ejecución (inicio y fin), los cuales no deben exceder los plazos de entrega.

### **9.1.Documentación entregable**

#### **9.1.1. Planos y Esquemas**

El Contratista, deberá entregar tres (03) juegos impresos de planos en limpio y en archivo digital diagramado en el formato DWG de: ubicación precisa de los puntos de red, rutas de cables y el etiquetado del sistema de cableado.

#### **9.1.2. Reportes de Certificación**

El Contratista, deberá certificar todos los puntos de datos con la prueba de Canal Completo en Categoría 6 y Categoría 6A, según la categoría instalada. Deberá certificarse, como mínimo los siguientes parámetros: Longitud, atenuación, next, psnext, elfext, pselfext, return loss, delay skew. Los reportes de certificación deberán entregarse junto a los planos y memoria descriptiva de la instalación.

Debe certificar cada hilo de fibra óptica instalada con un equipo OTDR y garantizar que las mediciones y valores obtenidos estén dentro de los parámetros establecidos en la ANSI/TIA/EIA-568-B.3.

Para la certificación del cableado, el Contratista debe utilizar un certificador con certificado de calibración vigente al momento de realizar las pruebas.

## 9.2. Especificaciones técnicas de los materiales

### ***Organizador de Cables UTP Categoría 6A***

- Cada patch panel debe considerar un organizador de cables del tipo frontal.
- El organizador será de tipo canaleta ranurada, exclusivamente para cables de Categoría 6A.
- Deberán ser fabricados totalmente de material plástico o material plástico con base metálica.
- Serán para montaje en Racks o Gabinete de Pared de 19".
- En forma opcional, podría tener algún sistema que garantice el radio de giro de 1" de los Patch Cords en su ingreso y salida del organizador.
- Deberá ser de 2 RU.
- El postor debe adjuntar información del fabricante que permita sus **Cable F/UTP**

### ***Módulo Jack RJ45 Categoría 6A***

- Todas las salidas de telecomunicaciones deberán estar diseñadas para la terminación de cable de par trenzado balanceado de cuatro (4) pares deben poseer como mínimo las siguientes características:
- Deberá exceder todos los requerimientos del estándar para Categoría 6A. Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- Tener una cobertura de blindaje metálico de 360°.
- Los jacks de categoría 6A F/UTP serán de metal sólido, no se aceptarán jacks plásticos con forro metálico, esto la finalidad de brindar una óptima conductividad para el aterramiento.
- El mismo número de parte deberá permitir su montaje a 90 o 45 grados en el faceplate, esto para optimizar el radio de giro y la logística de los materiales.
- Deberá tener los tabs de conexión a tierra incorporados, no se aceptarán Jack con conexiones a tierra por separado.
- Deberá utilizar una tecnología que optimice el balance de pares y la respuesta lineal de diafonía hasta una frecuencia de 500 MHz. para 10 GBASE-T
- Cada toma deberá incluir al menos tres insertos de diferentes colores, cada inserto deberá tener un icono de teléfono en una cara y un icono de una computadora en la otra para permitir la identificación de circuitos.
- Que su interfaz (Jack) permita hasta 2500 ciclos de inserciones de plugs.
- Que su diseño permita su instalación desde el frente o desde atrás de la placa frontal permitiendo su paso a través de la placa sin necesidad de reterminaciones.



- Deberá estar construido con un termoplástico de alto impacto y pirotardante.
- Soportar PoE y PoE+.
- Cumplir y exceder las normas ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2002 1a enmienda, IEC 60603-7, IEEE 802.3an, IEEE 802.3af y TIA-968-A.
- Los Jacks deberán ser de colores, azul para datos y rojo para voz.
- Deberá estar certificado por Underwriters Laboratories.

#### ***Placa Frontal o Faceplate Categoría 6A***

- Los faceplates deben tener capacidad para alojar módulos de adaptadores RJ45, conectores de fibra óptica SFF, RCA, jacks cat7A/claseFA o conectores tipo F. También deben tener porta etiquetas con protector transparente de acrílico.
- Su diseño deberá garantizar todos los requerimientos del estándar para Categoría 6A ANSI/TIA-568-C.2 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- Los faceplates deberán estar disponibles en configuración de uso vertical y en configuración de uso horizontal.
- Los faceplates deben estar fabricados con termoplástico pirotardante, de alto impacto, resistente UV para prevenir la decoloración y prolongar la durabilidad.
- Los faceplates deben estar certificado por Underwriters Laboratories.

#### ***Patch Panel UTP Categoría 6A***

- Todos los paneles deben facilitar la conexión cruzada y/o la interconexión por medio de cordones de parcheo y deben cumplir con la norma de la EIA310 referente a los requisitos de montaje en bastidores de 19 in.
- Deberá exceder todos los requerimientos del estándar para Categoría 6A ANSI/TIA-568-C.2 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- Deberá estar hecho en configuraciones de 24 puertos y tener un terminal para conexión a tierra que acepte cable AWG-6.
- El Patch panel debe ser modular y alta densidad, deberá acomodar al menos 24 puertos en cada espacio de montaje en bastidor (1rms = 44.5 mm [1.75 in.]).
- Deberá utilizar tecnología que permita un diseño optimizado de balance de pares y un ancho de banda utilizable de 500 MHz.

- Deberá tener conectores por desplazamiento de aislante tipo S110 con aislamiento de individual robusto de pares, y sistema de soporte de cables para conexión sin herramientas de impacto.
- Deberá ser compatible retroactivamente para permitir que categorías de desempeño inferiores de cables y hardware de conexión puedan operar a su máxima capacidad. También deberá aceptar tomas de la nueva categoría 7A/clase FA.
- Deberá tener puertos modulares que cumplan con FCC 47 parte 68 y con IEC 60603-7 con 50 micro pulgadas de chapa de oro sobre los contactos de níquel.
- Deberá tener un organizador posterior de cable

***Line Cord UTP Categoría 6A (Para estaciones de trabajo)***

- Ser ensamblados en fábrica y su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 500 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces categoría 6A). y operación con 10GBASE-T.
- Los Patch Cords deben tener una tarjeta impresa en el plug para optimizar la transmisión de señales de datos y permitir la transmisión de señales en enlaces cortos.
- Deberá exceder todos los requerimientos del estándar para Categoría 6A ANSI/TIA-568-C.2 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- El cable del Patch Cord debe ser flexible “Stranded” tipo S/FTP para garantizar un óptimo desempeño de la transmisión y máxima eliminación de alien crosstalk..
- Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.
- Estar equipado con plugs modulares de 8 posiciones, idénticos en ambos extremos, y alambrados en forma “straight through” estándar
- Tener un blindaje completo a 360° y una envolvente metálica del plug que proporcione durabilidad y resistencia a daños.
- Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes.
- Tener una bota protectora de diseño ultradelgado para aplicaciones de alta densidad y operación libre de atorones
- Usar plugs modulares que excedan las especificaciones de las normas FCC CFR 47, parte 68 subparte F; y IEC 60603-7; y que tengan un mínimo de 50 micropulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel

- Utilizar cable multifilar con un forro redondo y deberá cumplir con IEC 60332-1.
- Tener una resistencia DC por contacto de  $9.38 \Omega / 100 \text{ m}$  como máximo.
- Cumplir o exceder el desempeño eléctrico de la norma ANSI/TIA-568-C.2.
- Para los gabinetes de comunicaciones y equipos donde exista alta densidad de patch cord se podrá presentar la opción de patch cord tipo blade en el cual no requiera de pestaña de presión para su desconexión, sino que esta se pueda operar desde la bota de protección y así facilitar su manejo y errores de desconexión involuntaria en los patch cord adyacentes.
- Deberá estar certificado por Underwriters Laboratories.
- Longitud mínima: Siete pies (7') o equivalente en metros.
- Longitud máxima: Diez pies (10') o equivalente en metros.
- Los patch cord serán nuevos y de presentación en bolsa sellada de la misma marca del fabricante de la solución de Cableado estructurado.
- Los patch cord serán de colores, azul para datos y rojo para voz.

#### ***Patch Cords UTP Categoría 6A (Para el Patch Panel)***

- Ser ensamblados en fábrica y su transmisión haya sido probada al 100% con un analizador de redes grado laboratorio para un desempeño apropiado a 500 MHz (el fabricante deberá garantizar su compatibilidad para enlaces categoría 6A). y operación con 10GBASE-T.
- Los Patch Cords deben tener una tarjeta impresa en el plug para optimizar la transmisión de señales de datos y permitir la transmisión de señales en enlaces cortos.
- Deberá exceder todos los requerimientos del estándar para Categoría 6A ANSI/TIA-568-C.2 y adendas a ISO/IEC 11801:2002 Ed 2 CLASE EA. Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).
- El cable del Patch Cord debe ser flexible “Stranded” tipo S/FTP para garantizar un óptimo desempeño de la transmisión y máxima eliminación de alien crosstalk..
- Ser compatible retroactivamente con categorías inferiores.
- Estar equipado con plugs modulares de 8 posiciones, idénticos en ambos extremos, y alambrados en forma “straight through” estándar.
- Tener un blindaje completo a 360° y una envoltura metálica del plug que proporcione durabilidad y resistencia a daños.
- Ser resistente a la corrosión por humedad, temperaturas extremas, y partículas contaminantes.

- Tener una bota protectora de diseño ultradelgado para aplicaciones de alta densidad y operación libre de atorones
- Usar plugs modulares que excedan las especificaciones de las normas FCC CFR 47, parte 68 subparte F; y IEC 60603-7: y que tengan un mínimo de 50 micropulgadas de chapa de oro sobre contactos de níquel
- Utilizar cable multifilar con forro redondo y deberá cumplir con la norma IEC60332-1.
- Tener una resistencia DC por contacto de  $9.38 \Omega / 100 \text{ m}$  como máximo.
- Cumplir o exceder el desempeño eléctrico de la norma ANSI/TIA-568-C.2.
- Para los racks y equipos donde exista alta densidad de patch cord se podrá presentar la opción de patch cord tipo blade en el cual no requiera de pestaña de presión para su desconexión, sino que esta se pueda operar desde la bota de protección y así facilitar su manejo y errores de desconexión involuntaria en los patch cord adyacentes
- Deberá estar certificado por Underwriters Laboratories.
- Longitud mínima: Tres pies (03') o equivalente en metros.
- Longitud máxima: Siete pies (07') o equivalente en metros.
- Los patch cord serán nuevos y de presentación en bolsa sellada de la misma marca del fabricante de la solución de Cableado estructurado.
- Los patch cord serán de colores, azul para datos y rojo para voz.

#### ***Faceplate para pared***

- Permitir el montaje de módulos tanto de cobre como de fibra.
- Estar disponibles en configuraciones de 1, 2, 3, 4 y 6 puertos para placas estándar (single-gang) y de 6, 8 y 12w puertos para placas de doble dimensión (double-gang).
- Permitir el desmontaje de módulos desde el frente de la placa sin necesidad de desatornillar o desmontar la placa.
- Permitir que los módulos de UTP pasen a través de la placa después de su terminación.
- Tendrán tiras de designación que permitan escribir sobre ellas para identificar los circuitos, junto con una cubierta transparente de plástico.
- Permitir el fácil desmontaje de las tapas de las tiras de designación sin el uso de herramientas
- Tendrán como mínimo los colores estándar negro, blanco, gris, marfil y marfil claro.
- Dispondrán de adaptadores opcionales de mobiliario modular.
- Tendrán placas frontales y marcos de montaje disponibles en estilo "Designer".
- Tendrán placas frontales disponibles en acero inoxidable con opción de tiras de designación.

- Tendrán cajas de montaje en superficie y anillos extensores disponibles para las placas tanto para single-gang como para double-gang.
- Estar fabricados con material termoplástico de alto impacto y resistencia UV para prevenir la decoloración y proporcionar durabilidad adicional.
- Estar certificado por Underwriters Laboratories (UL).

### **3.3 Validar la propuesta del rediseño de la red aplicando metodología descendente y su efecto en los requerimientos de la red de datos.**

Informe de validación del modelo propuesto realizado mediante juicio de expertos y método Delphi.

Introducción:

La hipótesis del presente estudio es: Si la propuesta de rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente fuera válida y se aplicara, se mejorará la calidad de los servicios de comunicación en la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín.

Antes de profundizar en el análisis, es necesario mencionar que el presente escrito se centra en la validez del modelo propuesto denominado “Propuesta de Rediseño de la Red de Datos Basado en la Metodología Descendente para la Calidad de los Servicios de Comunicación en la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019”, para obtener el título de Ingeniero de Sistemas e Informática.

Como parte del proceso para su estimación del grado de validez se utilizó el juicio de expertos que es una práctica generalizada que requiere interpretar y aplicar sus resultados de manera acertada, eficiente y con toda la rigurosidad metodológica y estadística, para permitir que la evaluación basada en la información obtenida de la prueba pueda ser utilizada con los propósitos para la cual fue diseñada.

A continuación se presenta los instrumentos que se aplicaron para validar el modelo propuesto realizado por 5 expertos.

**INSTRUMENTO DE OPINION PARA LA VALIDACION DE LA PROPUESTA DE  
REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE  
PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN  
DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL  
GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019**

**V. INTRODUCCIÓN**

Estimado experto, solicito apoyo de su sapiencia y excelencia profesional para que emita juicio sobre PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019; que se le presenta.

Para alcanzar este objetivo se le ha seleccionado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Para ello debe marcar con una (x) en la columna que considere para cada indicador.

**VI. Datos Generales**

Apellido y Nombre del experto : FARRO PAZ OMAR ARTURO

Institución donde labora : DTRASAM - DTETCYR

Especialidad : SOPORTE TÉCNICO INFORMÁTICO

Modelo a evaluar : PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**Muy Deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
COBERTURA	La Cobertura propuesta en los planos es la adecuada y se puede garantizar con los dispositivos propuestos				X	
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	Los modelos y tipos de dispositivos propuestos garantizan una adecuada velocidad de transmisión para los dispositivos finales				X	
PROYECCIÓN DE USUARIOS	La propuesta garantiza que la proyección de crecimiento de usuarios puede ser soportada por la misma					X
TECNOLOGÍA PARA EL USUARIO	La tecnología utilizada es estándar y respeta los protocolos del modelo de referencia y la pila TCP/IP				X	
UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS	La ubicación de los dispositivos garantizan una óptima distribución de los mismos			X		
CALIDAD DE SERVICIO	El modelo propuesto garantiza una adecuada calidad de servicio					X
SEGURIDAD	Los criterios de seguridad considerados permite garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura					X
NOC	La ubicación del NOC permitirá garantizar una adecuada ubicación para la gestión de los dispositivos					X
Puntaje Total					35	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 28 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

-----  
-----  
-----

**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

35

Tarapoto, 19 de Julio del 2019

GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA  
DIRECCIÓN DE TITULACIÓN, REVERSIÓN  
DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL  
  
-----  
Ing. OMAR ARTURO FARRO PAZ  
SOPORTE TÉCNICO INFORMÁTICO

Según el Ing. Omar Arturo Farro Paz considera los criterios con más puntuación a la proyección de usuario, calidad de servicio, seguridad y NOC dejando los demás criterios en una puntuación de 3 a 4 por lo que la evaluación en puntajes es 35 en donde considera que la propuesta es válida.

**INSTRUMENTO DE OPINION PARA LA VALIDACION DE LA PROPUESTA DE  
REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE  
PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN  
DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL  
GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019**

**V. INTRODUCCIÓN**

Estimado experto, solicito apoyo de su sapiencia y excelencia profesional para que emita juicio sobre PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019, que se le presenta.

Para alcanzar este objetivo se le ha seleccionado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Para ello debe marcar con una (x) en la columna que considere para cada indicador.

**VI. Datos Generales**

Apellido y Nombre del experto : SANCHEZ MORI CARLOS MIGUEL  
 Institucion donde labora : UNIDAD EJECUTORA GESTION DE PROYECTOS SOCIOVIALES-HUMAZA  
 Especialidad : INGENIERO DE SISTEMAS  
 Modelo a evaluar : PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACION EN LA DIRECCIÓN DE TITULACION Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTIN, 2019

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**Muy Deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
COBERTURA	La Cobertura propuesta en los planos es la adecuada y se puede garantizar con los dispositivos propuestos.			X		
VELOCIDAD DE TRANSMISION	Los modelos y tipos de dispositivos propuestos garantizan una adecuada velocidad de transmisión para los dispositivos finales.					X
PROYECCION DE USUARIOS	La propuesta garantiza que la proyeccion de crecimiento de usuarios puede ser soportada por la misma.					X
TECNOLOGIA PARA EL USUARIO	La tecnología utilizada es estándar y respeta los protocolos del modelo de referencia y la pila TCP/IP.					X
UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS	La ubicación de los dispositivos garantizan una optima distribución de los mismos.				X	
CALIDAD DE SERVICIO	El modelo propuesto garantiza una adecuada calidad de servicio.					X
SEGURIDAD	Los criterios de seguridad considerados permite garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura.				X	
NOC	La ubicación del NOC permitira garantizar una adecuada ubicación para la gestion de los dispositivos.				X	
Puntaje Total						35

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es valido cuando se tiene un puntaje minimo de 28 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

**V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

35

UNIDAD EJECUTORA GESTION DE  
PROYECTOS SOCIOVIALES- HUMAZA  
Ing. CARLOS MIGUEL SANCHEZ MORI  
COORDINADOR COMPONENTES SOCIALES

Tarapoto, 12 de Julio del 2019

Según el Ing. Carlos Miguel Sánchez Mori considera que la puntuación mínima lo tiene la cobertura, luego con puntuación 4 tenemos la ubicación de los dispositivo, la seguridad y el NOC y el resto con puntuación 5 que al final también nos da un puntaje de 35 y la validación de la propuesta.

**INSTRUMENTO DE OPINION PARA LA VALIDACION DE LA PROPUESTA DE  
REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE  
PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN  
DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL  
GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019**

**V. INTRODUCCIÓN**

Estimado experto, solicito apoyo de su sapiencia y excelencia profesional para que emita juicio sobre PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019; que se le presenta.

Para alcanzar este objetivo se le ha seleccionado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Para ello debe marcar con una (x) en la columna que considere para cada indicador.

**VI. Datos Generales**

Apellido y Nombre del experto : *RAMÍREZ SHUPINGAHUA SEGUNDO ROGER*  
 Institución donde labora : *UNSM-T*  
 Especialidad : *INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA*  
 Modelo a evaluar : *PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019*

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**Muy Deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
COBERTURA	La Cobertura propuesta en los planos es la adecuada y se puede garantizar con los dispositivos propuestos				X	
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	Los modelos y tipos de dispositivos propuestos garantizan una adecuada velocidad de transmisión para los dispositivos finales			X		
PROYECCIÓN DE USUARIOS	La propuesta garantiza que la proyección de crecimiento de usuarios puede ser soportada por la misma				X	
TECNOLOGÍA PARA EL USUARIO	La tecnología utilizada es estándar y respeta los protocolos del modelo de referencia y la pila TCP/IP				X	
UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS	La ubicación de los dispositivos garantizan una óptima distribución de los mismos					X
CALIDAD DE SERVICIO	El modelo propuesto garantiza una adecuada calidad de servicio					X
SEGURIDAD	Los criterios de seguridad considerados permite garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura				X	
NOC	La ubicación del NOC permitirá garantizar una adecuada ubicación para la gestión de los dispositivos					X
<b>Puntaje Total</b>						<b>34</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 28 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

-----  
 -----  
 -----

**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**34**


Tarapoto, 12 de Julio del 2019

Según el Ing. Segundo Roger Ramírez Shupingahua considera que 4 de los criterios mencionados tienen una Validación de 4 puntos en donde nos da el 50% de aprobación en donde llegamos a un Puntaje Total de 34 en donde nos da aprobación de la propuesta.



**INSTRUMENTO DE OPINION PARA LA VALIDACION DE LA PROPUESTA DE  
REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE  
PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN  
DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL  
GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019**

**V. INTRODUCCIÓN**

Estimado experto, solicito apoyo de su sapiencia y excelencia profesional para que emita juicio sobre PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019; que se le presenta.

Para alcanzar este objetivo se le ha seleccionado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Para ello debe marcar con una (x) en la columna que considere para cada indicador.

**VI. Datos Generales**

Apellido y Nombre del experto : *Arévalo García Franklin*  
 Institución donde labora : *Servicio de Administración Tributaria SAT-T*  
 Especialidad : *Ingeniería de Sistemas e Informática*  
 Modelo a evaluar : *PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019*

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**Muy Deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
COBERTURA	La Cobertura propuesta en los planos es la adecuada y se puede garantizar con los dispositivos propuestos					X
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	Los modelos y tipos de dispositivos propuestos garantizan una adecuada velocidad de transmisión para los dispositivos finales				X	
PROYECCIÓN DE USUARIOS	La propuesta garantiza que la proyección de crecimiento de usuarios puede ser soportada por la misma					X
TECNOLOGÍA PARA EL USUARIO	La tecnología utilizada es estándar y respeta los protocolos del modelo de referencia y la pila TCP/IP					X
UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS	La ubicación de los dispositivos garantizan una óptima distribución de los mismos					X
CALIDAD DE SERVICIO	El modelo propuesto garantiza una adecuada calidad de servicio				X	
SEGURIDAD	Los criterios de seguridad considerados permite garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura			X		
NOC	La ubicación del NOC permitirá garantizar una adecuada ubicación para la gestión de los dispositivos				X	
Puntaje Total						<i>35</i>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 28 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**35**

  
 Franklin Arévalo García  
 INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
 CIP. N° 152153

Tarapoto, *12* de *Julio* del 2019

Según el Ing. Franklin Arévalo García nos da un puntaje de 35 teniendo la Cobertura, Proyección de Usuarios, Tecnología para el usuario y Ubicación de Dispositivos con mayor Validación y la aprobación de la Propuesta.

**INSTRUMENTO DE OPINIÓN PARA LA VALIDACION DE LA PROPUESTA DE  
REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE  
PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN  
DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL  
GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019**

**V. INTRODUCCIÓN**

Estimado experto, solicito apoyo de su sapiencia y excelencia profesional para que emita juicio sobre PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019; que se le presenta.

Para alcanzar este objetivo se le ha seleccionado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Para ello debe marcar con una (x) en la columna que considere para cada indicador.

**VI. Datos Generales**

Apellido y Nombre del experto : MEGO SARMIENTO JULIO CESAR  
Institución donde labora : HOSPITAL TARAPOTO  
Especialidad : INGENIERO DE SISTEMAS  
Modelo a evaluar : PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**Muy Deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
COBERTURA	La Cobertura propuesta en los planos es la adecuada y se puede garantizar con los dispositivos propuestos				X	
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	Los modelos y tipos de dispositivos propuestos garantizan una adecuada velocidad de transmisión para los dispositivos finales				X	
PROYECCIÓN DE USUARIOS	La propuesta garantiza que la proyección de crecimiento de usuarios puede ser soportada por la misma				X	
TECNOLOGÍA PARA EL USUARIO	La tecnología utilizada es estándar y respeta los protocolos del modelo de referencia y la pila TCP/IP				X	
UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS	La ubicación de los dispositivos garantizan una óptima distribución de los mismos					X
CALIDAD DE SERVICIO	El modelo propuesto garantiza una adecuada calidad de servicio				X	
SEGURIDAD	Los criterios de seguridad considerados permite garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura				X	
NOC	La ubicación del NOC permitirá garantizar una adecuada ubicación para la gestión de los dispositivos					X
Puntaje Total					34	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 28 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

-----  
-----  
-----

**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

34

Tarapoto, 12 de Julio del 2019


Según el Ing. Julio Cesar Mego Sarmiento considera que los criterios evaluados como Cobertura, Velocidad de Transmisión, Proyección de Usuarios, Tecnología para el Usuario, Calidad de servicio y Seguridad están con 4 de puntaje y la ubicación de dispositivo y NOC con puntaje de 5 llegando a 34 en Puntaje Total y la validación de la Propuesta.

Aplicación de la prueba de hipótesis basada en el método de Delphi o juicio de expertos  
 Para obtener el grado de validez de los instrumentos, aplicamos Juicio de Expertos, para la cual según el reglamento se ha considerado a 5 jueces que evaluaron a través de 8 criterios descritos por indicadores:

Modelo Propuesto: “Propuesta de rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente para la calidad de los servicios de comunicación en la dirección de titulación y reversión de tierras y catastro rural del gobierno regional san martín, 2019”

Tabla 8  
*Resultados Obtenidos*

<b>Criterios</b>	<b>Juez 01</b>	<b>Juez 02</b>	<b>Juez 03</b>	<b>Juez 04</b>	<b>Juez 05</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
Cobertura	4	3	4	5	4	20	4
Velocidad de transmisión	4	5	3	4	4	20	4
Proyección de usuarios	5	5	4	5	4	23	4.6
Tecnología para el diseño	4	5	4	5	4	22	4.4
Ubicación de dispositivos	3	4	5	5	5	22	4.4
Calidad el servicio	5	5	5	4	4	23	4.6
Seguridad	5	4	4	3	4	20	4
NOC	5	4	5	4	5	23	4.6
Valoración	4.37	4.37	4.25	4.37	4.25	21.62	4.34

Fuente. Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla los resultados obtenidos son los siguientes:

Según el criterio COBERTURA tenemos un puntaje de 20, dando un promedio de 4.0 lo que significa que para los expertos el criterio de COBERTURA es el adecuado, considerado como BUENA y está dentro de lo aceptable.

El criterio VELOCIDAD DE TRANSMISION nos da un puntaje de 20, del cual nos arroja un promedio de 4, lo cual según los expertos el criterio VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN está dentro del adecuado.

Según el criterio PROYECCIÓN DE USUARIOS tenemos un puntaje de 23, dando un promedio de 4.6 lo que significa que para los expertos el criterio de PROYECCIÓN DE USUARIOS es el adecuado, considerado como BUENA y está dentro de lo aceptable.

Según el criterio TECNOLOGÍA PARA EL DISEÑO tenemos un puntaje de 22, dando un promedio de 4.4 lo que significa que para los expertos el criterio de TECNOLOGÍA

PARA EL DISEÑO es el adecuado, considerado como BUENA y está dentro de lo aceptable.

Según el criterio UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS tenemos un puntaje de 22, dando un promedio de 4.4 lo que significa que para los expertos el criterio de UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS es el adecuado, considerado como BUENA y está dentro de lo aceptable.

Según el criterio CALIDAD EL SERVICIO tenemos un puntaje de 23, dando un promedio de 4.6 lo que significa que para los expertos el criterio de CALIDAD EL SERVICIO es el adecuado, considerado como BUENA y está dentro de lo aceptable.

Según el criterio SEGURIDAD tenemos un puntaje de 20, dando un promedio de 5 lo que significa que para los expertos el criterio de SEGURIDAD es el adecuado, considerado como BUENA y está dentro de lo aceptable.

Según el criterio NOC (El Centro de Control de la Red o Centro de Operaciones de Red, es uno o más sitios desde los cuales se efectúa el control de las redes de computación, transmisión de televisión o telecomunicaciones como enlaces satelitales y fibra óptica) tenemos un puntaje de 23, dando un promedio de 4.6 lo que significa que para los expertos el criterio de NOC es el adecuado, considerado como BUENA y está dentro de lo aceptable.

Así mismo continuando con los resultados obtenidos de la tabla, según el experto JUEZ N°01, tenemos un promedio de valoración de 4.37 que está dentro de lo aceptable.

El experto JUEZ N°02, nos da un promedio de valoración de 4.37 que está dentro de lo aceptable.

El experto JUEZ N°03, nos da un promedio de valoración de 4.25 que está dentro de lo aceptable.

El experto JUEZ N°04, nos da un promedio de valoración de 4.37 que está dentro de lo aceptable.

El experto JUEZ N°05, nos da un promedio de valoración de 4.25 que está dentro de lo aceptable.

En general tenemos un promedio global de 4.34 el cual nos indica que el modelo es bueno en su totalidad y totalmente aceptable.

En resumen los criterios con la más alta validez son proyección de usuario, calidad para el servicio y NOC con 4,6; y los criterios con el más bajo es velocidad de transmisión y cobertura con un índice de 4,0.

## CONCLUSIONES

1. En general, se ha propuesto el rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente para mejorar la calidad de los servicios de comunicación en la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín, 2019
2. Se han analizado los requerimientos del rediseño de la red de datos de la Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural en función al levantamiento de información que incluyó el inventario de la infraestructura tecnológica y equipos de cómputo.
3. Se ha planteado el rediseño físico y lógico de la red de datos que incluye la distribución de los equipos, así como la segmentación de la red utilizando para ello VLAN's.
4. Se ha logrado validar la propuesta de diseño realizado, gracias al apoyo de 5 profesionales que estuvieron prestos a brindar su experiencia de manera objetiva para el éxito del presente trabajo de investigación en donde la escala de medición es de 1 a 5 el cual nos arrojó un valor de 4.23 que nos indica que el modelo es bueno en su totalidad y totalmente aceptable.
5. Debido a que, de acuerdo al juicio de expertos, la propuesta de rediseño de la red de datos basado en la metodología descendente es válida, la misma luego de aplicarse mejorará la calidad de los servicios de comunicación en la Dirección de Titulación y Reversión de Tierras y Catastro Rural del Gobierno Regional San Martín.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la propuesta del Rediseño de la red de la DTRTyCR planteada en la presente investigación, la misma que ha sido validado por un juicio de expertos, sea implementada en la Dirección de Titulación, Revisión de Tierras y Catastro Rural a fin de mejorar la calidad del servicio y calidad de las comunicaciones en la red. Para ello, los responsables de la administración deben de buscar el financiamiento del mismo a través de los mecanismos que el estado establece para la financiación de proyectos de inversión pública, por lo que dejamos a disposición los resultados para su conversión a un estudio de proyecto de inversión.
2. A fin de implantar el modelo se recomienda un análisis de los resultados del inventario de la infraestructura tecnológica, equipos de cómputo y de personal a fin de garantizar que el rediseño físico y lógico de la red de datos planteada incluyan los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para garantizar una adecuada distribución y segmentación de la red.
3. Basándose en el desempeño actual de la red, se recomienda encarecidamente que cuando llegue el momento de implantar la propuesta, se sigan el planteamiento formulado del rediseño físico y lógico de la red, puesto que la segmentación de la misma permitirá reducir los dominios de colisión y con ello se incrementará aún más la calidad de las comunicaciones dentro de cada segmento de la red.
4. En caso de implantar la propuesta se recomienda monitorear frecuentemente las funcionalidades de los dispositivos propuestos a fin de disminuir problemas técnicos a futuro, así como la capacitación constante al personal técnico encargado, para sacar una mayor ventaja tecnológica de estos dispositivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 247 Tecno. (2017). TOPOLOGIA DE RED. Retrieved January 30, 2019, from <http://247tecno.com/topologia-de-red-tipos-caracteristicas/>
- Alegsa. (2015). Escalabilidad. Retrieved March 14, 2019, from <http://www.alegsa.com.ar/Dic/escalabilidad.php>
- Arévalo, G. (2018). *Propuesta del Diseño de Red para la Distribución de los Dispositivos de Conexión Inalámbrica en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Martín*. Universidad Nacional de San Martín. Retrieved from <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/UNSM/2914/SISTEMAS - Gilmer Anthony Arévalo Tuanama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Begazo, T., & López, G. (2004). *Sector de Telecomunicaciones en Perú*. Lima. Retrieved from [https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/Publicaciones/Las\\_Telecomunicaciones\\_en-el\\_Perú\\_Mercados\\_de\\_Servicios.pdf](https://www.osiptel.gob.pe/Archivos/Publicaciones/Las_Telecomunicaciones_en-el_Perú_Mercados_de_Servicios.pdf)
- Benito, W. (2013). *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ*. Universidad Nacional del Centro del Perú. Retrieved from <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1415/REESTRUCTURACION DE LA RED.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Cáceres, A. (2010). Informática. Desarrollo científico del ordenador. Retrieved from <http://www.mailxmail.com/curso-informatica-ordenador-cientifico-desarrollo>
- Chavez, E. (2016). *Diseño de un Cableado Estructurado para mejorar la Comunicación de Datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016*. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Retrieved from [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/672/SERVIDOR\\_CABLEADO\\_ESTRUCTURADO\\_CHAVEZ\\_GONZALES\\_ENRIQUE\\_GILBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/672/SERVIDOR_CABLEADO_ESTRUCTURADO_CHAVEZ_GONZALES_ENRIQUE_GILBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chavez, G., & Tuárez, Lady. (2016). *PROPUESTA DE RED DE DATOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE RED EN EL CAMPUS POLITÉCNICO DE LA ESPAM MFL*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Retrieved from



- <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/319/1/TC97.pdf>
- Cisco. (2016). *Cisco Certified Network Administrator - Networking* (6th ed.).
- Cisco. (2019). *Preguntas frecuentes sobre Calidad de servicio (QoS) Contenido*. Retrieved from [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/quality-of-service-qos/qos-policing/22833-qos-faq.pdf](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/quality-of-service-qos/qos-policing/22833-qos-faq.pdf)
- Commoms. (2019). Metodología Top-down. Retrieved January 24, 2019, from [http://163.10.22.82/OAS/modularizacion/metodologia\\_topdown.html](http://163.10.22.82/OAS/modularizacion/metodologia_topdown.html)
- Cordero, G., & Marcillo, X. (2018). *PROPUESTA DEL DISEÑO DE RED PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN INALÁMBRICA EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO, AÑO 2017*. Quito. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15100/1/UPS - ST003407.pdf>
- Dinel. (2006). ¿Qué es el IEEE? Retrieved March 14, 2019, from <http://www.dinel.us.es/wie/?q=node/10>
- DRASAM. (2018). Dirección de Titulación, Reversión de Tierras y Catastro Rural. Retrieved January 23, 2019, from <https://www.drasam.gob.pe/web/titulacion>
- Dubai, E. (2012). Calidad del servicio y “neutralidad de red,” 2. Retrieved from [www.itu.int/ITU-D/treg/bestpractices.html](http://www.itu.int/ITU-D/treg/bestpractices.html)
- Elearningmasters. (2017). ¿Qué es la comunicación sincrónica y asincrónica en la enseñanza virtual? Retrieved March 14, 2019, from <http://elearningmasters.galileo.edu>
- Fing. (2012). Modularización. Retrieved March 14, 2019, from <https://www.fing.edu.uy/inco/cursos/fpr/wiki/index.php/Modularización>
- Fonseca, R. (2010). *“Optimización y administración para el uso del Internet en la red de Policía de Migración a nivel nacional utilizando herramientas bajo Linux*. Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. Retrieved from <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/347/T-ESPE-029761.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gardey, A. (2015). Definición de red LAN. Retrieved March 14, 2019, from <https://definicion.de/red-lan/>

- Huerta, M. (2010). Metodología Top Down. Retrieved February 2, 2019, from <https://vdocuments.mx/2-metodologia-top-down-espanolpdf.html>
- Hurí. (2019). Qué es Broadcast. Retrieved March 14, 2019, from <http://huribroadcast.com/que-es-broadcast/>
- Informaticamoderna. (2019). Hub para las redes LAN. Retrieved March 14, 2019, from <http://www.informaticamoderna.com/Hub.htm#defi>
- López, X. (2008). *Rediseño de la Red con Calidad de Servicios para Datos y Tecnología de Voz Sobre IP en el Ilustre Municipio de Ambato*. Pontificia Universidad Católica de Ecuador . Retrieved from <http://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/645/1/85008.PDF>
- Masadelante. (2019). ¿Qué significa WAN? Retrieved March 14, 2019, from <http://www.masadelante.com/faqs/wan>
- Medina, J. (2017). ¿Qué es el Switching? Retrieved March 14, 2019, from <https://openwebinars.net/blog/que-es-el-switching/>
- Mills, H., & Wirth, N. (2010). *Metodología Top Down*.
- Moncada, O. (2015). SEGMENTACION DE RED. Retrieved March 14, 2019, from <https://prezi.com/c1tpeqb2quds/segmentacion-de-red/>
- Olofsson, O. (2019). Calculador de MTBF y MTTR. Retrieved March 14, 2019, from <https://world-class-manufacturing.com/es/KPI/mtbf.html>
- Paciello, G. (2017). Enrutamiento. Retrieved March 14, 2019, from <https://community.cisco.com/t5/documentos-routing-y-switching/enrutamiento-conceptos-fundamentales/ta-p/3166553>
- Peinado, E. (2019). ¿Qué es el MTBF? Retrieved March 14, 2019, from <http://queaprendemoshoy.com/que-es-el-mtbf/>
- Pereira, J. (2017). *Propuesta de Optimización de la Infraestructura de la Telecomunicación Corporativa basada en la Metodología Top-Down de Cisco*. Universidad Santo Tomás. Retrieved from <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4114/PereiraJuliette2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peres, J. (2017). Definición de asincrónico. Retrieved March 14, 2019, from

<https://definicion.de/asincronico/>

Porto, J. (2012). Definición de ip. Retrieved March 14, 2019, from <https://definicion.de/ip/>

Porto, J. (2017). Definición de VLAN. Retrieved March 14, 2019, from <https://definicion.de/vlan/>

Ramirez, M. (2015). *Segmentación De La Red Y Priorización Del Ancho De Banda Para Mejorar El Rendimiento Y Seguridad La Universidad Nacional De San Martín – Tarapoto*. Universidad Nacional de San Martín. Retrieved from <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

Ramon, M. (1999). Conceptos básicos de comunicación de datos. Retrieved February 2, 2019, from <https://www.monografias.com/trabajos/redesconcep/redesconcep.shtml>

Rojas, F. (2016). *Propuesta para la implementación de la red de datos en la municipalidad distrital de tamarindo, año 2016*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. Retrieved from [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/300/ROJAS\\_YOVERA\\_FELIX\\_LEONARDO\\_IMPLEMENTACION\\_RED\\_DATOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/300/ROJAS_YOVERA_FELIX_LEONARDO_IMPLEMENTACION_RED_DATOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Saavedra, J. (2017). Metodología Top-Down para el Diseño de Redes. Retrieved January 30, 2019, from <http://juancarlosaavedra.me/2017/06/infografia-metodologia-top-down-para-el-diseno-de-redes/>

Techtarget. (2015). ¿Qué es Backbone? Retrieved March 14, 2019, from <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Backbone>

uaeh. (2019). Encapsulamiento de los Datos. Retrieved March 14, 2019, from [http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro27/313\\_encapsulamiento\\_de\\_los\\_datos.html](http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro27/313_encapsulamiento_de_los_datos.html)

William Stallings. (2000). *Comunicación y Redes de Computadoras* (6ta ed.). Retrieved from <https://richardfong.files.wordpress.com/2011/02/stallings-william-comunicaciones-y-redes-de-computadores.pdf>

## **ANEXOS**

**INSTRUMENTO DE OPINION PARA LA VALIDACION DE LA PROPUESTA DE  
REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE  
PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN  
DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL  
GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019**

**V. INTRODUCCIÓN**

Estimado experto, solicito apoyo de su sapiencia y excelencia profesional para que emita juicio sobre PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019; que se le presenta.

Para alcanzar este objetivo se le ha seleccionado como experto(a) en la materia y necesito sus valiosas opiniones. Para ello debe marcar con una (x) en la columna que considere para cada indicador.

**VI. Datos Generales**

Apellido y Nombre del experto :

Institución donde labora :

Especialidad :

Modelo a evaluar : PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE DATOS BASADO EN LA METODOLOGÍA DESCENDENTE PARA LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DE TITULACIÓN Y REVERSIÓN DE TIERRAS Y CATASTRO RURAL DEL GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN, 2019

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**Muy Deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
COBERTURA	La Cobertura propuesta en los planos es la adecuada y se puede garantizar con los dispositivos propuestos					
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN	Los modelos y tipos de dispositivos propuestos garantizan una adecuada velocidad de transmisión para los dispositivos finales					
PROYECCIÓN DE USUARIOS	La propuesta garantiza que la proyección de crecimiento de usuarios puede ser soportada por la misma					
TECNOLOGIA PARA EL USUARIO	La tecnología utilizada es estándar y respeta los protocolos del modelo de referencia y la pila TCP/IP					
UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS	La ubicación de los dispositivos garantizan una óptima distribución de los mismos					
CALIDAD DE SERVICIO	El modelo propuesto garantiza una adecuada calidad de servicio					
SEGURIDAD	Los criterios de seguridad considerados permite garantizar que los dispositivos que se conecten a la red lo hagan de forma segura					
NOC	La ubicación del NOC permitirá garantizar una adecuada ubicación para la gestión de los dispositivos					
Puntaje Total						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntajes mínimo de 28 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

**V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

-----  
-----  
-----

**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

Tarapoto, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2019