



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

Implementación de las tecnologías de información y comunicación en las instituciones educativas de la Región de Moquegua – Ugel Sanchez Cerro

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Ingeniero electrónico

AUTOR:

De La Cruz Vásquez, Richard Paul
ORCID: 0000-0001-6479-0396

Lima - Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor

De La Cruz Vásquez, Richard Paul

DNI: 40727632

Datos del jurado

JURADO 1

González Prado, Julio Cesar

DNI: 07702235

ORCID: 0000-0003-0384-7015

JURADO 2

Rojas Tuya, Santiago

DNI: 09861770

ORCID: 0000-0002-4981-8722

JURADO 3

Cruz Ornetta, Victor Manuel

DNI: 08852493

ORCID: 0000-0002-4353-7751

JURADO 4

Cuadrado Lerma, Luis Alberto

DNI: 10448199

ORCID: 0000-0001-9689-3461

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 02.02.01

Código del Programa: 712026

Agradecimiento

A mi tutor por su tiempo dedicado
y los conocimientos brindados
y a las personas que me
acompañaron durante este proceso
para obtener mi título profesional.

Dedicatoria

A mis padres y hermana
por su amor incondicional
por el gran apoyo brindado
por siempre confiar en mí
por la paciencia durante todo este
tiempo

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I : IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

1.1	Antecedentes	03
1.2	Realidad y Problemática	05
1.3	Objetivos	
	1.3.1 Objetivo General	06
	1.3.2 Objetivos Específicos	06
1.4	Alcances	07

CAPITULO II : MARCO CONCEPTUAL

2.1	Tecnología VSAT	09
	2.1.1 Tipo de Servicio	09
	2.1.2 Arquitectura de Red Satelital	10
2.2	Red LAN	11
	2.2.1 Descripción de la red LAN	11
2.3	Redes de Conectividad Inalámbrica Terrestre (Microondas)	12
2.4	Redes Inalámbricas	13
	2.4.1 Tipos de redes Inalámbricas	14
2.5	Redes Wi Fi	15
2.6	Torre de Radio Enlace	16
2.7	Cableado estructurado	17
	2.7.1 Normas de Cableado estructurado	18
	2.7.2 Sistema de Canalización integral	19
2.8	Pozo de puesta a tierra	20

2.9	Antena Direccional	20
2.10	Sistema eléctrico estabilizado	22
2.11	Finalidad del Servicio	23

CAPITULO III : IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

3.1	Solicitud	24
3.2	Análisis de la Solicitud	24
3.3	Localidad de estudio	25
3.4	Acceso a las Instituciones Educativas	27
3.5	Infraestructura del sistema eléctrico estabilizado	28
3.5.1	Tableros eléctricos	30
3.5.2	Gabinete eléctrico	35
3.5.3	Pozo puesta a tierra	44
3.6	Infraestructura de la red LAN	47
3.7	Estudio de tráfico	52
3.8	Descripción del Local	57
3.9	Educación en el distrito	59
3.10	Arquitectura de la red Wi Fi	62
3.11	Arquitectura de la red LAN	69
3.12	Implementación del equipamiento tecnológico	71

CAPITULO IV

Conclusiones	82
Recomendaciones	83
Referencias Bibliográficas	85
Glosario	87
Anexo	88

INTRODUCCION

Hoy en día, la infraestructura y equipamiento tecnológico en las instituciones educativas alejadas de la ciudad se encuentran olvidadas, más que un servicio, es una necesidad para el sistema educativo, los estudiantes que se educan en estas instituciones educativas deben estar al mismo nivel de aprendizaje tecnológico que un estudiante de una institución educativa ubicado en la ciudad donde cuentan con una buena infraestructura y equipamiento tecnológico superior, en el Perú debe haber una educación de calidad y equidad para todas las regiones, tanto en el aprendizaje como en los sistema de comunicación, esta última debe llegar a todos las instituciones educativas especialmente a las más alejadas de las ciudades ya que todos tenemos derecho a tener esa equidad de aprendizaje y comunicación.

Estas herramientas tecnológicas benefician a todos los estudiantes y docentes de la región General Sánchez Cerro, a través de la agregación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las aulas a tener una mejor calidad educativa en los niveles de inicial, primaria y secundaria.

Dichas herramientas tecnológicas de información y comunicación permiten que los estudiantes y profesores puedan acceder a una gran cantidad de servicios sin que las distancias sean para ello ningún impedimento, servicios como el internet, el correo electrónico, navegar por la red, el teletrabajo, con algunos ejemplos de esta realidad.

Las instituciones educativas rurales debido a que carecen de equipamiento tecnológico moderno carecen de acceso a internet y la comunicación con otras entidades, pueblos y personas se hace más difícil; la provisión del servicio de Internet es considerado una herramienta necesaria. Todas las instituciones educativas deben disponer de una conexión a Internet, con los filtros adecuados y el balance de tráfico para un mejor aprovechamiento del recurso.

En la estructura programática del proceso de enseñanza de las instituciones educativas de educación primaria y secundaria, está inmerso el uso de herramientas de Internet, que permite el acceso a la información, creación de nuevos contenidos educativos,

interactividad, desarrollo de habilidades, creatividad, aspectos que redundan en beneficio de la comunidad educativa.

En el primer capítulo del informe se da a conocer la problemática que tienen las instituciones educativas rurales con el acceso al internet y la falta de infraestructura de data e infraestructura eléctrica estabilizada para la adquisición de equipamiento tecnológico, también dar a conocer el objetivo del proyecto que fue de implementar un sistema de conectividad para las instituciones educativas beneficiadas.

En el segundo capítulo, se menciona los conceptos predominantes del informe para el conocimientos en la definición de tecnologías, arquitecturas, conectividad e infraestructura implementada en el proyecto.

En el tercer capítulo, se realiza la descripción de la implementación realizada en el proyecto con normativas, planos, cuadros de carga, infraestructura de data e infraestructura eléctrica implementada y mediciones para el servicio de internet, ya que cada institución educativa tiene una infraestructura diferente por su localidad geográfica.

CAPITULO I : IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

1.1 Antecedentes

Las instituciones educativas ubicadas en una zona rural no cuentan con un sistema de comunicación de acceso a internet ni tampoco con equipamiento ni infraestructura de red ni infraestructura eléctrica estabilizada adecuada para albergar equipos informáticos, la provisión de servicios a internet en los Centros Educativos rurales de la ciudad de Moquegua se ha incrementado debido a las políticas del sector, a fin de subsidiar los costos del servicio a través de ejecución de diferentes programas y proyectos.

El proyecto Huascarán es iniciativa del Gobierno Peruano en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) aplicadas a la educación. El 15 de octubre del 2001, el presidente de la Republica inauguro el proyecto Huascarán en la provincia de Huancayo, Departamento de Junín, el objetivo del proyecto es lograr que en el Perú se generen "Sociedades del Conocimiento" realmente democráticas y disminuir, por lo tanto, la "Brecha Digital" entre los peruanos y entre el Perú y los países más desarrollados. En el ámbito pedagógico su objetivo consiste en ampliar la cobertura de la educación y mejorar su calidad mediante el uso de las TIC.

Para el 2004 con el objetivo de dinamizar el proceso de integración de las TIC, en todos los grados y niveles del sistema educativo se dio orientaciones para las Instituciones Educativas Huascarán Año Escolar 2004 en el aula de innovación pedagógica donde será el escenario para el aprendizaje para el uso y aplicación de las TIC.

En el 2007 el Poder Ejecutivo evaluó y consideró conveniente integrar en el Ministerio de Educación el Proyecto de Educación en Áreas Rurales - PEAR, así como el Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Secundaria y el Proyecto Huascarán, con el fin de optimizar los resultados que se han venido obteniendo, eliminando la duplicidad o superposición de competencias, funciones y atribuciones. Por lo que se decretó la Creación de la Dirección General de

Tecnologías Educativas modificándose el artículo 49° del Decreto Supremo N° 006-2006-ED, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Educación.

“Artículo 49°.- La Dirección General de Tecnologías Educativas es responsable de integrar las Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso educativo, en concordancia con estándares internacionales y las políticas educativas y pedagógicas, a partir de esta dirección tiene como misión integrar tecnologías de información y comunicación en el proceso educativo, contribuyendo a la calidad educativa.

En el 2010 se aprueba la directiva N°040-2010-ME/VMGP-DIGETE que regula las “Normas de Aplicación de Tecnologías de Información y Comunicación en los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT) y en las Aulas de Innovación Pedagógica (AIP) de las Instituciones Educativas de Gestión Pública, y mediante Resolución Directoral 0668-2010-ED resuelve la directiva N° 047-2010-ME/VMGP-DIGETE “Normas para la distribución de materiales educativos y equipos para las Instituciones Educativas públicas que serán atendidas por la Dirección General de Tecnologías Educativas”.

En la Región Moquegua y en especial en la Provincia de General Sanchez Cerro la incorporación de las TIC's en la educación se ha dado través de proyectos de gobiernos locales y provinciales los cuales han denotado esfuerzos para mejorar el nivel educativo empleando el uso de las TIC's.

En la actualidad las TIC`s permiten llevar la globalidad al mundo de las comunicaciones, teniendo una interconexión entre las personas y centros educativos a nivel mundial, incluyendo la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática, audio visual y la interactividad.

Se han desarrollado varios programas y proyectos relacionados a mejorar el nivel educativo en instituciones educativas rurales, con el uso de equipamiento

tecnológico, y teniendo un sistema de comunicación de acceso a internet, por lo cual dicha integración va a contribuir a la calidad educativa.

1.2 Realidad y Problemática

El Perú está conformado por un relieve variado, accidentado, geográficamente por cerros, quebradas, valles, etc., las cuales se encuentran ubicadas en diferentes altitudes, localidades donde el acceso es accidentado, como por ejemplo en la región sierra donde las localidades están a varias horas de la capital del distrito, que es el caso de la región General Sánchez Cerro donde las localidades están distribuidas en zonas alto andinas de la región, que presentan una geografía accidentada, población dispersa, condiciones climáticas extremas, las cuales se presenta precipitaciones y descargas eléctricas atmosféricas.

Teniendo en cuenta lo complicado de tener acceso al internet las instituciones educativas rurales de la región Moquegua, de la provincia General Sánchez Cerro, no cuentan con una adecuada solución de infraestructura de red o en algunos casos con proyectos inconclusos sin las normas y/o estándares de cableado estructurado, por lo que no cuenta con una segmentación adecuada causando diversas anomalías en la infraestructura de red como el deterioro del canalizado, ruptura del cableado por la inadecuada instalación y la influencia de los factores ambientales extremos, material que por su antigüedad no satisface requerimientos técnicos actuales el cual influye que la red actual instalada por otros proyectos no soporta requerimientos de ancho de banda para transmitir voz, energía , video; por tal motivo se encuentran sin el servicio de internet ni de equipamiento tecnológico para la enseñanza educativa, la cual en estos tiempos es importante para mejorar la enseñanza educativa tecnológica y que el estudiante se enriquezca de conocimientos mediante el acceso al internet.

Las instituciones de la Ugel General Sánchez Cerro no cuentan con una adecuada solución de red en cableado estructurado y tan solo equipada limitadamente en algunas instituciones en las Aulas de Innovación Pedagógica intervenidas por los gobiernos locales de turno.

Anteriormente se realizó una implementación de redes de datos en ambientes de distintas instituciones educativas de la provincia de General Sánchez Cerro entregando en forma inconclusa, sin las normas técnicas de cableado estructurado, ni una infraestructura eléctrica para el cuidado de los equipos informáticos y de ningún servicio de internet.

La mayoría de las instituciones educativas rurales de la región Sanchez Cerro carecen de una infraestructura de red estabilizada debido a la carencia de proyectos en la región para su implementación por lo que los equipos informáticos instalados en las instituciones educativas no tienen protección eléctrica.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

El objetivo del proyecto fue implementar un sistema de conectividad para las instituciones educativas de la región Moquegua – Ugel General Sánchez Cerro, para el mejoramiento del servicio de Educación Básica Regular.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar visitas técnicas a las instituciones educativas para un reconocimiento del campo y validación de planos de infraestructura y equipamiento.
- Formular replanteos e implementar la infraestructura de la red de Data en las instituciones educativas beneficiadas.
- Formular replanteos e implementar la infraestructura de red eléctrica estabilizada en las instituciones educativas beneficiadas.
- Coordinar y formular los calendarios de entrega de equipamiento y materiales hacia nuestros almacenes e instituciones educativas.
- Implementar una red de conectividad terrestre la cual atenderá las instituciones educativas beneficiarias que se encuentren cerca con

línea de vista abarcando un grupo beneficiado con enlace Vsat y permitirá distribuir la conexión de internet.

- Coordinar y supervisar las pruebas de aceptación de la infraestructura de Data, infraestructura eléctrica estabilizada y operatividad del equipamiento implementado.

1.4 Alcances

En el presente proyecto, se desea alcanzar lo siguiente:

- Disponer de un sistema de cableado para comunicaciones que cumpla los Estándares internacionales, esto debido a la gran aplicación de los sistemas de comunicaciones de redes en la actualidad.
- Disponer de un sistema de cableado independiente de las aplicaciones.
- Disponer de un sistema donde se pueda medir cantidad, alcance, valor, desempeño y calidad.
- Disponer de un sistema que utilice Productos certificados por un fabricante de reconocida calidad.
- Disponer de equipos de última generación, con capacidad de soportar los cambios de tecnologías futuras y de marcas reconocidas.
- Disponer de una red de conectividad terrestre la cual atenderá a las instituciones educativas beneficiarias que se encuentran cerca al grupo beneficiario con enlace VSAT, por el cual se utilizará torres con equipos de radio enlace colocado dentro de las instituciones que se encuentran con línea de vista la cual permitirá distribuir la conexión de internet.
- Disponer de energía estabilizada en el interior de las aulas la cual viene hacer la comprendida desde los tableros estabilizados hasta los puntos de utilización (tomacorrientes), utilizando para ello circuitos derivados apropiados, interruptores automáticos del tipo termomagnéticos, transformadores de aislamiento y estabilizadores de energía.
- Implementar las instalaciones de alimentadores y Sub-alimentadores de energía, tableros y sub-tableros de distribución estabilizados y también circuitos de tomacorrientes estabilizados.

El objetivo que se desea alcanzar es el de brindar las condiciones técnicas para la implementación del sistema de comunicación y equipamiento tecnológico en los Centros Educativos de la Ugel General Sánchez Cerro ubicados en Moquegua, donde se implementará un sistema de canalización de datos, dimensionamiento para el servicio de internet y un sistema de canalización eléctrico estabilizado creando así una infraestructura dedicada para el sistema de comunicación y equipamiento tecnológico que se instalará en las instituciones educativas beneficiaria.

Cada institución educativa dotará herramientas para una adecuada incorporación de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido, el Gobierno Regional de Moquegua, a través de la gerencia Regional de Desarrollo Social, en su política de fomentar el desarrollo educativo estableció el trabajo estratégico en tecnologías de la educación la implementación de infraestructura nueva y sostenible para el mejoramiento de la educación a través de la implementación de las tecnologías de información en los Centros Educativos beneficiados de la UGEL General Sánchez Cerro ubicados en Moquegua.

CAPITULO II : MARCO CONCEPTUAL

La implementación de la tecnologías de información y comunicación en la instituciones educativas presentado, para comprender cada evaluación e implementación, primero será importante definir algunos conceptos claves en el tema de estudio, entre los cuales se mencionan a continuación.

2.1 Tecnología VSAT

La conexión de los Centros Educativos beneficiados de la Ugel General Sánchez Cerro con el servicio de Internet, por su ubicación geográfica compleja y con el compromiso de sostenibilidad asumido por el Ministerio de Educación, la solución técnica seleccionada es la provisión del servicio a través de un operador con concesión para brindar el servicio de datos satelital.

La provisión del servicio de internet satelital en las instituciones educativas beneficiadas está sujeto a la necesidad de ancho de banda, que es función de la cantidad de alumnos, equipamiento informático de acceso, horas de acceso, concurrencia.

VSAT significa “very small aperture terminal”, y hace referencia a unos equipos (terminales) de emisión/recepción localizados en diferentes sitios, utilizando antenas de pequeñas dimensiones que brinda servicios por un enlace satelital geoestacionario.

No requiere disponer de infraestructura previa ideal para las localidades de la región Sánchez Cerro, dicha solución soporta aplicaciones multimedia como voz, datos e imágenes¹.

2.1.1 Tip de Servicio

La tecnología satelital VSAT opera en diferentes frecuencias, formas y tamaños, normalmente, las frecuencias de operación son banda C y banda Ku y trabaja con red en Estrella (Hub privado) , Punto-a-Punto (Hub

¹ VSAT Networks Second Edition – Gerard Maral

Privado personalizado) capaz de soportar una gran cantidad de lugares y sistemas Mesh, los cuales son regularmente más pequeños que los sistemas en estrella (entre 5 y 30 sitios generalmente), gracias a este entorno de operación, este tipo de antena ofrece servicios vía satélite capaces de soportar Internet, LAN, comunicaciones Voz IP, video y datos; creando de esta manera potentes redes públicas y privadas de comunicación confiable.

Las instituciones educativas beneficiadas se encuentran en zonas rurales donde la necesidad de un equipo reducido en tamaño es deseable, así mismo que exista la facilidad de desplazar el sistema de comunicación a otra localidad, las interferencias por la lluvia son relevantes en la temporada de verano, sin embargo, en tal época los alumnos se encuentran de vacaciones. La banda Ku provee técnicas de acceso que permite un uso más eficiente del ancho de banda disponible, las consideraciones técnicas mencionadas determinan la selección del servicio satelital en banda Ku. ²

2.1.2 Arquitectura de Red Satelital

El sistema VSAT utiliza diferentes arquitecturas de red, la más básica es la conexión punto a punto, la cual se usa para enlazar grandes ciudades o para las comunicaciones distantes de una empresa, es un enlace directo entre dos sitios distantes geográficamente, este tipo de arquitectura se utiliza para interconectar sitios como se haría en una línea dedicada.

Conexión en estrella (punto-multipunto), es utilizada en conexiones de ruta estrecha para enlazar pueblos con una ciudad principal, o sucursales con la oficina central, una estación central, denominada HUB, recibe y transmite todas las señales a las estaciones remotas y usa una gran antena para recibir todas sus señales.

Conexión en malla (meshed) permite enlazar los sitios entre sí sin transitar por el HUB. Las funciones de red quedan integradas en los terminales

² VSAT Networks Second Edition – Gerard Maral

VSAT. Así la comunicación entre sitios utiliza un solo salto satélite y por tanto permite implementar aplicaciones que exijan una latencia mínima (como la telefonía).³

2.2 Red LAN

Los dispositivos y equipos como impresora, escáner, cámaras y discos duros (u otro dispositivo de almacenamiento) instalados en cada institución educativa conectados a una red LAN, comparten herramientas y recursos al igual que la conexión a Internet, entre dichos dispositivos se permite intercambiar información, en una misma área varios dispositivos necesitan de un hardware en común, copiar información de una computadora a otra o una base de datos, la implementación de la red LAN en la instituciones educativas requiere de estabilidad de conexión por lo cual significa la mejor solución para estas situaciones.

En la red LAN de los Centros Educativos beneficiados de la Ugel general Sánchez Cerro, en su arquitectura de red utilizan lo siguiente:

- Un servidor
- Un Switch
- Computadoras
- Cableado UTP categoría 6

Es una red que conecta uno o más equipamiento tecnológico dentro de las aulas mediante el cable Ethernet, lo que significa que todos los dispositivos se interconectan mediante un switch, por lo cual permite poder compartir datos, este tipo de conexiones permite realizar actividades de forma global. ⁴

2.2.1 Descripción de la Red LAN

Se implementará una topología en estrella extendida (cableado en forma de estrella), donde el punto central de esta estrella estará ubicado en el gabinete de comunicaciones, localizado en un lugar específico dentro del aula, en el anexo se muestra las especificaciones técnicas de los gabinetes.

³ VSAT Networks Second Edition – Gerard Maral

⁴ INFORMATICA – Administración de Sistemas Informáticos de Redes de Área Local 2da.

Los switches de usuarios de data del gabinete de comunicaciones se conectan por cable UTP al switch de Core, el cual permitirá tanto la interconexión de los switches como la conexión de los servidores, de un puerto de este último switch se realiza la conexión al router; el cual proporciona la conexión con la red externa (WAN).

La conmutación que es generada por el switch aumenta el ancho de banda disponible en la red, cada puerto del switch funciona como un micropuerto independiente otorgando el ancho de banda total del medio a cada host.

La red implementada con tecnología Ethernet es tipo broadcast, por lo que cada workstation puede ver todas las tramas, aunque cada workstation determinada no sea el destino propuesto para esos datos, cada workstation debe entonces examinar las tramas que recibe para determinar si corresponden al destino, asimismo, la trama continua una capa de protocolo superior dentro del workstation para su procesamiento respectivo.⁵

2.3 Red de Conectividad Inalámbrica Terrestre (Microondas)

La red de conectividad terrestre atenderá las instituciones educativas beneficiadas que se encuentren cerca abarcando un grupo beneficiado con enlace VSAT, se utiliza torres con equipos de radio enlace colocados dentro de las instituciones que se encuentren con línea de vista a esto permitirá distribuir la conexión de internet.

Para establecer un enlace de microondas, debe establecerse la ubicación del nodo que se desea interconectar, evaluar la distancia y verificar que exista línea de vista, por lo que se utiliza antenas parabólicas con un diámetro aproximado de unos cuatro o tres metros, teniendo una cobertura de kilómetros, donde el emisor y el receptor se encuentran perfectamente alineados, por tal motivo, se utilizó enlaces punto a punto para las distancias entre las instituciones educativas asignadas con

⁵ INFORMATICA – Administración de Sistemas Informáticos de Redes de Área Local 2da. Edición

el beneficio de este enlace para obtener el servicio de internet.

En coordinación los ingenieros del Gobierno regional de Moquegua se realizó el revelamiento de información para el dimensionamiento del servicio de internet en cada institución educativa de la Ugel General Sánchez Cerro beneficiada en el proyecto.

El nivel de señal que llega al receptor debe ser mayor que la sensibilidad mínima establecida por el fabricante del equipo de radio enlace digital. ⁶

2.4 Redes Inalámbricas

La red inalámbrica es un sistema de comunicación de datos que conecta dispositivos y equipos sin necesidad de utilizar cables de red situados dentro de la misma área de cobertura. En lugar de utilizar cableado UTP, cable coaxial o la fibra óptica las cuales son utilizadas en las redes LAN convencionales, las redes inalámbricas son de fácil y rápida instalación y tienen un mayor alcance por lo que se transmiten y reciben datos a través de ondas electromagnéticas.

Una de las ventajas de la red inalámbrica, es su flexibilidad debido a la no implementación de cableado y llegar a estaciones de trabajo donde el canalizado es dificultoso; ambas ofrecen las mismas expectativas de comunicaciones como compartir dispositivos, acceso a una base de datos o archivos compartidos, también acceso a un servidor o utilizar los servicios de Internet. Las redes inalámbricas no son soluciones alternativas a las redes convencionales, sino son complementarias, donde su gran ventaja se encuentra en la no implementación del cableado de data.

Gracias al servicio satelital o de antenas, se obtiene el enlace entre dos instituciones educativas, teniendo una gran ventaja económica a partir de la creación rápida de una red a través de bases terrestres que realizan la función de repetidor y receptor.⁷

⁶ VSAT Networks Second Edition – Gérard Maral

⁷ CCNA 2, Switching Routing and Wireless Essentials

2.4.1 Tipos de Redes Inalámbricas

Como lo mencionado anteriormente, la única diferencia que existe entre las redes locales convencionales y las inalámbricas es la inexistencia del cableado de data implementado en el área asignada entre los equipos, por lo tanto, se presenta una clasificación de redes locales donde se añade la inicial W (del inglés, Wireless, inalámbrico), las redes inalámbricas básicamente se clasifican en tres tipos y esta clasificación depende del alcance que logre cada una como:

WPAN (Wireless Personal Área Network - Red inalámbrica de ámbito personal); Estas redes están pensadas para cubrir un área del tamaño de una habitación y su finalidad es la conexión de dispositivos diversos, por ejemplo: un teléfono móvil con una agenda electrónica (PDA), etc.

WLAN (Wireless Local Área Network - Red inalámbrica de ámbito local); Son las redes que cubren el ámbito de una casa, una oficina o el edificio de una empresa.

WWAN (Wireless Wide Área Network - Red inalámbrica de área extensa); Son las redes cuyo ámbito cubre áreas más amplias como, por ejemplo: una ciudad.⁸

En la figura 1 se puede observar el ámbito de uso de los tipos de redes inalámbricas según el rango de cobertura.

⁸ CCNA 2, Switching Routing and Wireless Essentials
v7

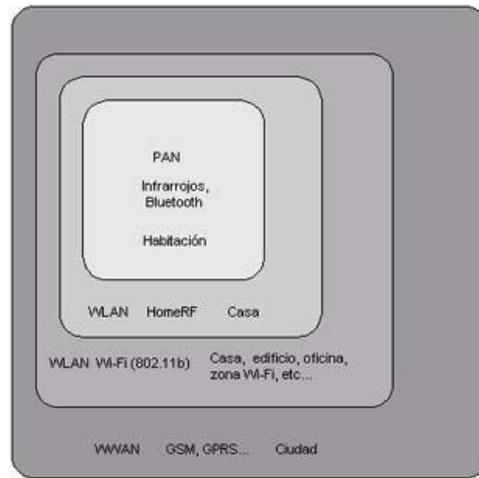


Figura 1: Ámbito de uso de los tipos de redes inalámbricas según cobertura

Fuente: <https://docplayer.es/2820760-Dualidad-y-calidad-de-servicio-en-redes-inalambricas.html>

2.5 Redes WI-FI

Wi-Fi, o "Wireless Fidelity", es una asociación internacional sin ánimo de lucro formada en el año 1999 para consolidar la compatibilidad de los distintos productos de redes de área local inalámbrica basadas en la especificación IEEE 802.11; dicha alianza es conformada actualmente por 183 miembros, por lo que 698 productos llevan el certificado Wi-Fi desde que se inició la certificación de productos en marzo del 2000, asegurando la compatibilidad entre todos ellos.

Wi-Fi se estableció originalmente como WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) en agosto del año 1999, por compañías líderes en tecnología en redes inalámbricas. Desde el año 1999, el cantidad de miembros de la alianza Wi-Fi se ha incrementado debido a que más corporaciones de productos electrónicos de consumo, proveedores de servicios de red y fabricantes de ordenadores se han

dado con la necesidad de ofrecer a sus clientes compatibilidad inalámbrica entre sus productos.

Wi-Fi usa la tecnología de radio denominada IEEE 802.11b o 802.11a ofreciendo seguridad y conectividad entre equipos inalámbricos y en redes con hilos (utilizando IEEE 802.3 o Ethernet). Las redes Wi-Fi operan en las bandas de

2.4GHz y 5GHz, con una velocidad de 11Mbps (802.11b) o 54Mbps (802.11a), ofreciendo un funcionamiento similar al de una red Ethernet.

Los equipos de diferentes fabricantes que cumplan técnicamente los mismos estándares sean compatibles, con el certificado Wi-Fi no presentaran ningún tipo de incidencias al implementare en una red, por lo tanto, los aspectos que debe tener un equipo para obtener el certificado Wi-Fi son:

- Diferentes pruebas para verificar que sigue el estándar Wi-Fi.
- Pruebas drásticas de compatibilidad para consolidar la conexión con cualquier otro

producto con certificado Wi-Fi y en cualquier ambiente como casa, oficina, etc.) equipado con un acceso Wi-Fi.⁹

2.6 Torre de Radio Enlace

La torre de radio enlace se instalará dentro del área asignada en los Centros Educativos beneficiados de la Ugel General Sánchez Cerro, que tengan línea de vista con otras instituciones educativas beneficiadas con el servicio de internet satelital, ubicadas en las localidades cercanas.

La ubicación estratégica de la torre de radio enlace se realizó con la conformidad de los ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua brindando una línea de vista con la institución encargada de brindar el servicio de internet, dichas instituciones educativas beneficiadas por vía radio enlace, según indicado en el expediente técnico utilizaron los siguientes criterios como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1: Tipo de Torre

A – 1	Tipo de torre ventada que está colocada en el suelo
A – 2	Tipo de torre ventada que está ubicada en el techo aligerado
A – 3	Mástil que sobresale arriba de la pared exterior

Fuente: Expediente técnico Gobierno regional Moquegua, memoria descriptiva VSAT

⁹ CCNA 2, Switching Routing and Wireless Essentials

En cada institución educativa de la Ugel General Sánchez Cerro beneficiada, según por su línea de vista, material de construcción y seguridad de la institución educativa, en el expediente técnico se le brindó el tipo de torre como aparece en el tabla 1.¹⁰

2.7 Cableado Estructurado

En las instituciones educativas el sistema de cableado estructurado lo conforman los cables, conectores, canalizaciones y dispositivos instalados, que permiten establecer una infraestructura de telecomunicaciones, la implementación y características del sistema de cableado estructurado deben cumplir con estándares internacionales como condición del cableado estructurado, realizarlo bajo estándares internacionales permite que este tipo de sistemas ofrezca flexibilidad en la instalación e independencia de proveedores y de brindar una amplia capacidad de crecimiento para futuras tecnologías y facilidad para su administración.

En estos casos, en las instituciones educativas se realizó la implementación con cableado UTP categoría 6 (para redes de tipo IEEE 802.3), aunque también en otros casos puede utilizarse cable de fibra óptica o cable coaxial.

Al soportar diversos dispositivos de telecomunicaciones, el cableado estructurado permite ser instalado o modificado sin necesidad de tener conocimiento previo sobre los productos que se utilizarán sobre él, a la hora del tendido, hay que tener en cuenta la extensión del cableado, la segmentación del tráfico, la posible aparición de interferencias electromagnéticas y la eventual necesidad de instalar redes locales virtuales.

En los planos casi no mencionan o indican la existencia de la puesta a tierra o llamado hilo de tierra, pozo a tierra o conexión a tierra y debe ser propio para los circuitos o derivaciones que estén en contacto con las bandejas de cableado, caja de pase o conductos por lo que la implementación de los cables de tierra de seguridad se realiza en forma subterránea.

¹⁰ Configuración de Infraestructura de sistemas de Telecomunicaciones 2da. Edición

2.7.1 Normas del Cableado Estructurado

Para la implementación del cableado estructurado horizontal de data y voz se debe cumplir con las especificaciones del estándar EIA/TIA-568-B.2-10.

El estándar ANSI/TIA/EIA-568B Comercial Building Wiring Standard, permite el planeamiento e implementación del sistema de Cableado estructurado que brinda soporte independientemente del proveedor y sin conocimiento previo de los servicios y dispositivos de telecomunicaciones que serán implementados durante la vida útil del sistema.

EIA/TIA-568-B.1	:	Requerimientos Generales
EIA/TIA-568-B.2	:	Componentes de cableado - Par trenzado balanceado.
EIA/TIA-568-B.2-1	:	Componentes de cableado - Categoría 6 Par trenzado balanceado.
EIA/TIA-568-B.2-10	:	Componentes de Cableado – Categoría 6 Par trenzado balanceado.
ANSI/TIA/EIA-569-B:		Commercial Building DStandard para vías y espacios de telecomunicaciones, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, mediante canaletas y guías brindando facilidades de entrada al edificio, gabinete o rack de comunicaciones y al cuarto de comunicaciones.
ANSI/EIA/TIA-606 ^a :		Estándar de Administración para edificios comerciales de telecomunicaciones, brinda las guías para marcar y administrar los componentes de un Sistema de cableado estructurado.
JSTD-607-A	:	Estándar para el sistema de aterramiento en

cuartos de telecomunicaciones y centros de datos.

IEEE 802.3an “Physical Layer and Management Parameters for 10GB/S Operation – Type 10GBASE-T”.

TIA-942 Estándar de infraestructura de Telecomunicaciones para Centro de Datos. ¹¹

2.7.2 Sistema de Canalización Integral

Los sistemas de canalización se utilizan para distribuir, soportar, y proporcionar acceso al cableado horizontal entre la salida de conexión del área de trabajo y el gabinete de comunicaciones, en las instituciones educativas la implementación de la canalización involucra tanto a la canalización del cable mismo como los espacios relacionados, el sistema de canalización implementado en las instituciones educativas por canaletas y ductos de PVC del tipo pesado permitirá conservar la curvatura del cable UTP durante su tendido según lo especificado por la norma EIA/TIA 568B-2.1.

Se selecciona cuidadosamente los elementos a utilizar en este sistema, considerando algunos principios como que el cableado para diferentes ambientes de trabajo es distribuido por medio de tubos de PVC SAP en subterráneas, tubos conduit y canaletas plásticas, por lo que permite separar el cableado de datos con el cableado eléctrico, o cualquier otro sistema que se implemente en un futuro, la canalización debe permitir cambios en el cableado, debe facilitar el mantenimiento constante del cableado estructurado, alojar futuras adiciones y cambios de cableado y servicios, evitar la interferencia electromagnética (EMI). Ubicamos las canalizaciones lejos de fuentes de interferencia electromagnéticas tales como transformadores, fuentes de radio frecuencia y transmisores, grandes motores y generadores, calentadores de inducción, soldadores de

¹¹ Instalación y configuración de los nodos de una red de área local

arco, equipos de rayos x, y copadoras grandes, el diseño de la canalización deberá considerar ocupar el 40% de la capacidad de las vías, dejando 20% para futuras proyecciones.¹²

2.8 Pozo de Puesta a Tierra

Para la implementación del sistema eléctrico estabilizado en los Centros Educativos beneficiados en la región Sánchez Cerro, se debe instalar los pozos a tierra con los siguientes consumibles correspondientes, como una varilla de Cobre de 2.40 metros por $3/4''\varnothing$ la cual será de cobre electrolítico puro, de baja resistencia y alta capacidad de corriente según el estándar IEEE Std.80, el cemento conductivo que se utilizará en zonas de alta resistividad de donde se hace difícil alcanzar valores apropiados de impedancia de fuentes y resistencia de DC.

El recubrimiento del material con el cemento conductivo origina una reducción entre ambos, lo que reduce la corrosión eléctrica previniendo así la corrosión del metal, otra de las propiedades es que reducen drásticamente la impedancia y mejora el comportamiento de los sistemas de puesta a tierra.

Por seguridad la caja de registro es de concreto con asa de izaje y señal de puesta a tierra en la parte superior expuesta según CNE, el conector es de bronce para la varilla de cobre de $3/4''$ y un cable de cobre desnudo de 16mm².¹³

2.9 Antena Direccional

La señal de la antena es orientada a una dirección determinada de largo alcance con un haz reducido. Una antena direccional actúa de forma parecida a un foco que emite un haz estable y reducido, pero de forma intensa, por lo cual brinda más alcance.

Las antenas Direccionales a un ángulo determinado "envían" la información a una cierta zona de cobertura, por lo que su alcance es mayor, asimismo, fuera de la zona de cobertura no se "escucha" nada, no establece comunicación entre los interlocutores, en la figura 2 se muestra una antena direccional.

¹² Instalación y configuración de los nodos de una red de área local

¹³ La puesta a tierra de instalaciones eléctricas y el

El alcance de una antena direccional es determinado por una combinación de los dBi de ganancia de la antena, la potencia del punto de acceso emisor y la sensibilidad del punto de acceso receptor.¹⁴

Para la red inalámbrica terrestre se ha considerado realizar el enlace en frecuencias UHF. En ese sentido, a frecuencias altas, el enlace puede establecerse mediante línea de vista entre los sistemas a enlazar utilizando antenas direccionales.

Para la transmisión de datos, se utiliza radios que utilizan tecnología de espectro ensanchado, para asegurar alta tasa de transferencia de datos utilizando baja potencia del transmisor.

El enlace se realizará en las frecuencias ISM, las cuales son bandas libres a título secundario. En ese contexto no necesita autorización del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Sin embargo, la operación del sistema a dichas frecuencias debe realizarse bajo el cumplimiento de las normas establecidas por el mencionado ente rector.

Dichas frecuencias están en el valor nominal de:

2.4 GHz

5.75 GHz

Para el enlace se ha seleccionado la frecuencia de 2.4 GHz del estándar 802.11b/g de la IEEE.¹⁵



Figura 2: Antena Direccional

Fuente: <https://blogthinkbig.com/antena-direccional-antenas-omnidireccionales>

2.10 Sistema Eléctrico Estabilizado

El diseño del sistema de la red eléctrica estabilizada debe considerar los siguientes puntos que se indican a continuación con el propósito de brindar una infraestructura eléctrica adecuada para la institución educativa asignada en la región General de Sánchez Cerro.

La ubicación de los puntos de eléctricos está definido e indicado en los planos y la cantidad de puntos eléctricos ha sido definido a la demanda actual y futura del equipamiento; el sistema de red eléctrica estabilizada debe es considerada para atender demandas futuras de por lo menos un 30% de la carga que se asigne inicialmente.

El sistema de la red eléctrica estabilizada en el cual se conectará todo el equipamiento tecnológico adquirido en el proyecto incluyendo el energizado del gabinete de comunicaciones y los equipos que alberga, consiste en un sistema eléctrico independiente, desde el tablero general o medidor principal y de otros sistemas de energía de cada institución educativa con el fin de evitar problemas eléctricos y evitar interferencias producidas por otros dispositivos eléctricos.

El tablero estabilizado de cada institución educativa está alimentado con una línea independiente (cable del tipo NHX) desde el tablero general de la institución educativa y cuenta con llaves termo magnéticas adecuadas y marca reconocida, en caso de que la institución no tuviera un tablero eléctrico principal, este será alimentado desde el medidor.

En el interior de cada institución educativa, para cada estación de trabajo se consideró un tomacorriente doble con toma a tierra y de norma americana, el cableado eléctrico se instalará dentro de canaletas conservando la línea arquitectónica de la institución educativa.¹⁶

¹⁶ Conductores eléctricos Volumen 1 de Instalaciones Eléctricas

2.11 Finalidad del Servicio

La finalidad del proyecto es de brindar una infraestructura sólida y segura para el acceso de internet a los Centros Educativos rurales de la Ugel General Sánchez Cerro ubicados en la provincia Moquegua, implementado una infraestructura de data, una infraestructura eléctrica bajo los estándares y normas internacionales, brindándole seguridad al equipamiento tecnológico instalado en las instituciones educativas asignadas y con esto mejorar el nivel informativo global de enseñanza educativa acompañado del equipamiento tecnológico instalado.

CAPITULO III : IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Solicitud

El gobierno regional de Moquegua emite las bases del concurso para el mejoramiento de la educación básica regular a través de la incorporación de las TIC`s en los Centros Educativos de la UGEL General Sánchez Cerro ubicados en la provincia de Moquegua.

La empresa ganadora realizó la documentación formal con el Gobierno Regional Moquegua para la presentación del proyecto y el alcance indicado por los ingenieros del gobierno regional Moquegua en el documento del proyecto.

Para iniciar los trabajos y coordinaciones previas de visitas técnicas en las respectivas instituciones educativas con los ingenieros del Gobierno Regional Moquegua y representantes de la Ugel General Sánchez Cerro, se programó un calendario de rutas para la implementación y adquisición de equipamiento tecnológico a las instituciones educativas asignadas en la región de Sánchez Cerro.

Es muy importante tener dicha programación debido a que las instituciones educativas se encuentran en localidades de zonal rural y el camino hacia ellas es muy accidentado sin señalización en el camino.

3.2 Análisis de la Solicitud

De acuerdo con la solicitado, se realizarán las visitas técnicas de campo en cada institución educativa asignada en la región de Sánchez Cerro, indicando si pertenece al proyecto o está incluida en el proyecto, estas visitas técnicas se realizarán con los ingenieros del Gobierno Regional Moquegua, representantes de la UGEL General Sánchez Cerro y representantes del patrocinador, para brindar opinión técnica, replanteo en planos de data, planos eléctricos y planos de equipamiento.

3.3 Localidad de Estudio

La provincia de Moquegua está ubicada al sureste de Perú, zona occidental de la Cordillera de los Andes, la cual limita con tres provincias las cuales son Tacna, Puno y Arequipa y océano Pacífico, como se muestra en el figura 3.



Figura 3: Ubicación del departamento de Moquegua

Fuente:<https://gestion.pe/blog/hoysiatiendoprovicias/2015/03/donde-queda-moquegua.html/>

En la región de la sierra el clima es templado en los valles interandinos, en las punas el clima es frío llegando a grados bajo cero durante las noches. Las lluvias en la costa y en las partes bajas de la región andina son escasas y en las partes altas las precipitaciones no pasan de los 500 mm anuales.

La provincia de Moquegua tiene una superficie de 15.733,97 km² y se divide administrativamente en tres provincias como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2: División de provincias del departamento de Moquegua

Provincia	Capital	Superficie km ²
Mariscal Nieto	Moquegua	8.671,58
General Sánchez Cerro	Omate	5.681,71
Ilo	Ilo	1.380,59

Fuente:<https://gestion.pe/blog/hoysiatiendoprovicias/2015/03/donde-queda-moquegua.html/>

La provincia de Moquegua tiene los mejores indicadores educativos de todo el país. Por tercer año consecutivo (marzo 2014), sus altos niveles de resolución de operaciones matemáticas y comprensión lectora superan por amplio margen a otros departamentos de la República.

Por tal motivo, no es sorpresa, que el colegio que obtuvo el mayor puntaje en la encuesta de evaluación censal escolar a nivel nacional en el 2013 se encuentre en Moquegua, pero se continua con el desarrollo educativo.

Pendiente de desarrollo es la carencia de infraestructura para la educación inicial. Debido al impulso de globalización de este nivel educativo, muchos proyectos no escolarizados como los Pronoei pasan a completar estos espacios, pero en lugares no adecuados, como casas particulares o ambientes comunales.

El distrito de Omate se encuentra a 147 km al norte de la provincia de Moquegua y a 129 km al sureste de la provincia de Arequipa. Está ubicado en la Cordillera Occidental de los Andes; el clima en el distrito de Omate es soleado y seco en la mayor parte del año, en los meses de diciembre a abril es temporada de lluvias.

El distrito de Omate es uno de los más fecundos de la provincia de Moquegua, con un paisaje hermoso por el verdor de sus cultivos; es un distrito que pertenece a la provincia de general de Sánchez Cerro, dentro de la Provincia Sánchez Cerro se encuentran los siguientes Distritos: Omate, Puquina, Ubinas, Ichuña, Matalaque, La Capilla, Chojata, Quinistaquillas, Coalaque, Lloque y Yunga.

La capital de la provincia de Sanchez Cerro es el distrito de Omate la cual tiene variedad de edificaciones de material noble las cuales han soportado variedad de sismos a diferencia de las casas y ambientes diseñados de adobe que si han sufrido daños en el transcurso de tiempo.

En el distrito de Omate la actividad principal es la agricultura y en menor escala la ganadería, la fuente de agua proviene de los ríos Omate y Puquina, sin embargo, la gran cantidad de cultivos son regados con agua que se obtienen de manantiales

y puquios, asimismo, existen algunas limitaciones de su utilización por la carencia de infraestructura adecuada, los trabajos de riego son por gravedad en un mayor porcentaje. Por consiguiente, para aumentar la productividad del distrito de Omate es necesaria la ejecución de obras o proyectos adicionales y programas alternativos en la agricultura, mayor organización y utilización de nuevas tecnologías.

3.4 Acceso a las Instituciones Educativas

Las instituciones educativas situadas en la región General Sánchez Cerro, se encuentran a más de tres horas de camino de la ciudad de Moquegua.

Es una ruta accidentada, donde el 70% del camino es trocha y terreno encalaminado, donde la pendiente del camino por las montañas, especialmente en épocas de lluvias lo hace muy peligroso.

En el transcurso del camino carece de grifos, talleres de auxilio mecánico, tiendas, llaneros, por lo que se recomienda tener un auto o camioneta todo terreno, con llantas de emergencia en buen estado, llevar galonera para combustible, botiquín de primeros auxilios, neblineros y tener el auto en buen estado mecánico debido a que el terreno es muy accidentado, también durante el camino hay zonas donde se carece de señal para los teléfonos móviles la cual se hace imposible la comunicación con otra persona o solicitar ayuda.

En la misma localidad de Omate, los caminos hacia las instituciones educativas carecen de pista, el terreno es trocha con pendientes por los cerros que hay cruzar para llegar a dichas instituciones educativas.

El camino es angosto y esto hace que solo un auto pueda pasar; en épocas de lluvia el camino se vuelve peligroso debido a que se forma barro y hace que las llantas no tengan mucha estabilidad.

3.5 Infraestructura del Sistema Eléctrico Estabilizado

En todas las instituciones educativas beneficiadas al proyecto ubicadas en la región General Sánchez Cerro se realizaron visitas técnicas, levantamiento de información en planos y de reconocimiento del lugar, teniendo como resultado un estado situacional actualizado de la infraestructura de las instituciones educativas, asimismo, en coordinación y conformidad con los representantes e ingenieros del Gobierno Regional Moquegua se formuló y realizó el replanteo en planos de la infraestructura del sistema eléctrico estabilizado para obtener una mejor canalización y distribución del sistema eléctrico estabilizado, debido a la factibilidad en la infraestructura de las instituciones educativas.

En las visitas a las instituciones educativas se validó y actualizó la información de los directores y contactos de cada institución educativa para formular con ellos el calendario de entrega de equipamiento y materiales con la conformidad de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua.

Con la conformidad de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua sobre los planos replanteados y actualizados, se realizaron las obras civiles de canalización externa desde el medidor eléctrico propio de cada institución educativa hasta el tablero general estabilizado, el cual continuará el recorrido, alimentando los tableros de distribución eléctricos ubicados en áreas con restricción de acceso y solo de ingreso a personal autorizado.

Desde los tableros de distribución eléctricos estabilizados continua el canalizado hacia el interior de las aulas, recorriendo el perímetro donde se instalarán los tomacorrientes dobles que alimentarán el equipamiento tecnológico adquirido por cada institución educativa beneficiada por el proyecto, conectadas a un sistema de aterramiento para la seguridad del alumnado y docentes.

Para realizar las obras civiles externas de las aulas se realizaron estudios de campo del área de donde se va a trabajar, debido a que los trabajos de canalización eran subterráneos dependiendo de las distancias entre áreas de trabajo o áreas sobre el perímetro de las aulas, todo esto conlleva coordinaciones con el director de la

institución educativa para no interrumpir el horario de clases, el mismo procedimiento de trabajo se realizó para las canalizaciones en el interior de las aulas, para la cual se utilizó canaletas y accesorios de la marca EFAPEL de color blanco 110x50 de 2 metros, que aplica a la norma EN 50085-2-1, requerimientos y dimensiones indicados en el expediente técnico, como se muestra en la figura 4, en los anexos se adjunta la ficha técnica de la canaleta y accesorios de la marca.

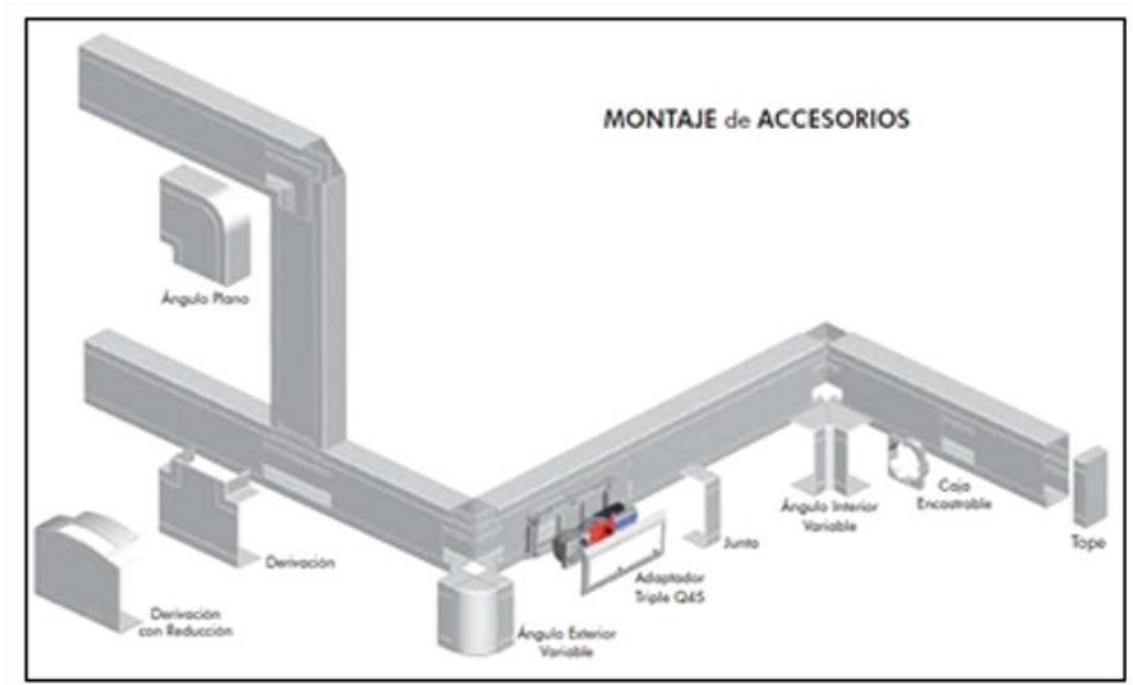


Figura 4: Montaje de canaleta y accesorios en el interior de las aulas

Fuente: informe del proyecto

Como ejemplo de los trabajos realizados de obra civil en las instituciones educativas, en la figura 5 se adjunta fotos de los trabajos realizados, siempre se tuvo como prioridad la seguridad del alumnado, docentes y trabajadores de la institución educativa, también un reglamento de normas de seguridad para los trabajadores.



Figura 5: Trabajos de obra civil externo e interno de las aulas

Fuente: Informe del proyecto

3.5.1 Tableros Eléctricos

Cada institución educativa beneficiada tiene asignado una cantidad de equipamiento tecnológico asignado por el proyecto, dicho equipamiento tecnológico tiene una potencia (watts) que es evaluada para el diseño de los tableros eléctricos estabilizados instalados en cada institución educativa, aplicando el cuadro de cargas con el análisis y evaluación en conjunto con los ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua y con su conformidad, se envió para la fabricación de los tableros eléctricos estabilizados.

En la tabla 3, como ejemplo, se puede observar el cuadro de cargas generado para la institución educativa 43074 ubicado en la localidad de Challahuayo, tomando como base la cantidad de equipamiento tecnológico asignado y donde se puede encontrar el nombre de la

institución educativa el factor de demanda por cada equipamiento tecnológico, el factor de potencia, de protección, corriente de diseño del tablero, el interruptor termo magnético del circuito que se instalará en el diagrama unifilar, y la capacidad del transformador y estabilizador.

Tabla 3: Cuadro de cargas de la institución educativa 43074

UNIDAD EDUCATIVA		43074 CHALLAHUAYO									
UGEL		SANCHEZ CERRO									
DISTRITO		SANCHEZ CERRO									
Potencia en Placa (Watts)		0.70	0.70	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Potencia para Diseño (Watts)		350.00	84.00	421.00	20.00	36.00	350.00	20.00	52.80	20.00	52.80
		245.00	58.80	421.00	24.00	36.00	350.00	20.00	52.80	20.00	52.80
Factor de Demanda											
Tabla	Circuito	PC Existentes	PC	PDI	Impresora	Scanner	Servidor	UPS	Switch		
TGE	C1		2	2							
	C2										
TDE-1	C1		2	2							
	C2										
STD-1	C1		5	1	1						
	C2										
Total de Equipos a Instalar		-	9	5	1	-	1	1	1	1	1
Total de Equipos en Cuadro de Distribución											
Total de Equipos en Memoria			9	5.00	1.00		1	1	1	1	1
Total de Equipos en Planos de Distribución			9	5.00	1.00		1	1	1	1	1

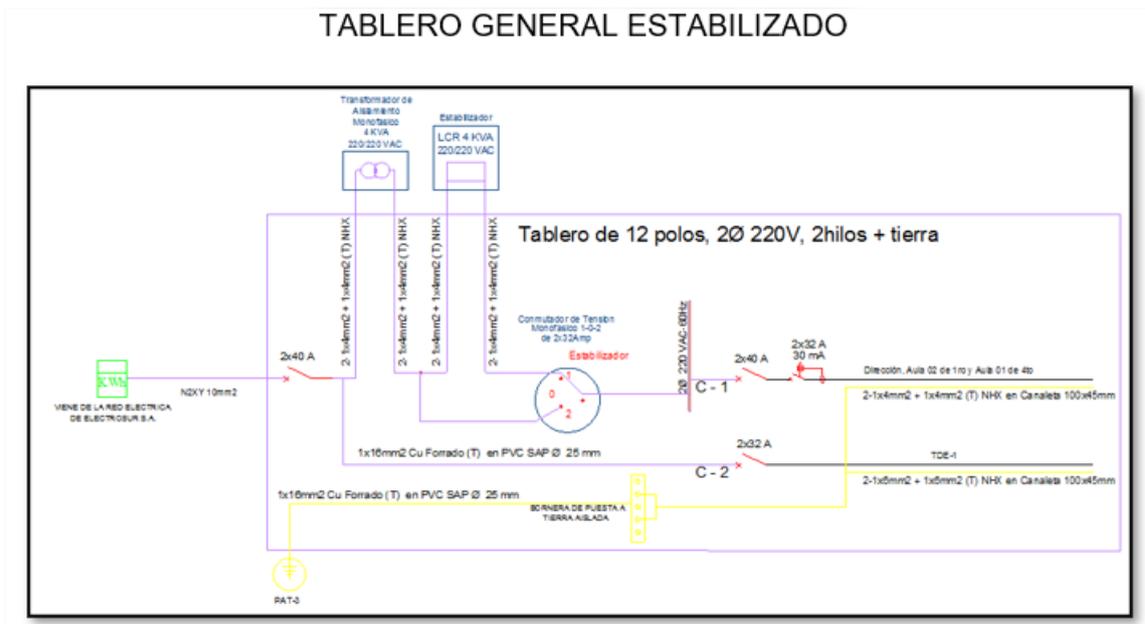
Factor de Protección		Sistema		Factor KVA	
Factor de Potencia	0.90	Trifásico	NO	K	0.8
Protección	25%				

Tabla	Circuito	Corriente Nominal de Circuito I (Amp)	Corriente de Diseño de Circuito ID (Amp)	ITM de Circuito Diagrama Unifilar en Plano (Amp)	Máxima demanda x Tablero (Watts)	Corriente Nominal de Tablero I (Amp)	Corriente de Diseño de Tablero ID (Amp)	ITM General de Tablero en Plano (Amp)	Commutador de Tablero en Plano (Amp)	Potencia de Tablero (KVA)	Capacidad de Transformador y Estabilizador en Plano (KVA)	ITM de Alimentación en Tablero General (Amp)
TGE	C1	4.85	6.06	32.00	959.60	4.85	6.06	0	32	1.20	4	40
	C2	-	-	32.00	-	-	-	-	-	-	-	-
TDE-1	C1	4.85	6.06	20.00	959.60	4.85	6.06	0	32	1.20	4	40
	C2	-	-	32.00	-	-	-	-	-	-	-	-
STD-1	C1	3.73	4.67	20.00	739.00	3.73	4.67	0	0	1.45	-	32
	C2	2.14	2.67	20.00	422.80	2.14	2.67	0	0	-	-	-
Total de Equipos a Instalar		Máxima Demanda Gral. (W)			3,081.00			40				
Total de Equipos en Cuadro de Distribución												
Total de Equipos en Memoria												
Total de Equipos en Planos de Distribución												

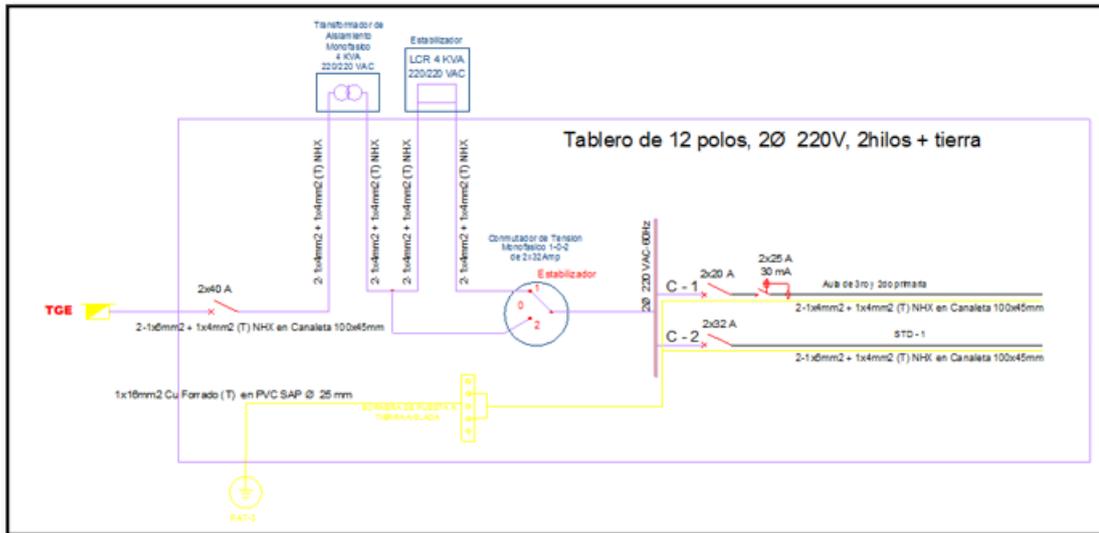
Fuente: Informe del proyecto

Con la información que obtenemos del cuadro de cargas vemos la máxima demanda por tablero para el envío de diseño de los tableros eléctricos estabilizados para cada institución educativa beneficiada, como se muestra en la figura 6, se envía el diseño de los tableros eléctricos estabilizados a planta para su fabricación, también indicando si los tableros serán empotrados o adosados a los muros de la institución educativa o se construiría un muro de concreto para su ubicación.

En la figura 7, se puede observar un tablero eléctrico estabilizado fabricado e instalado en la institución educativa con los interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales respectivos, con su diagrama unifilar colocado para su respectiva lectura.



TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICO ESTABILIZADO



SUBTABLERO DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICO ESTABILIZADO

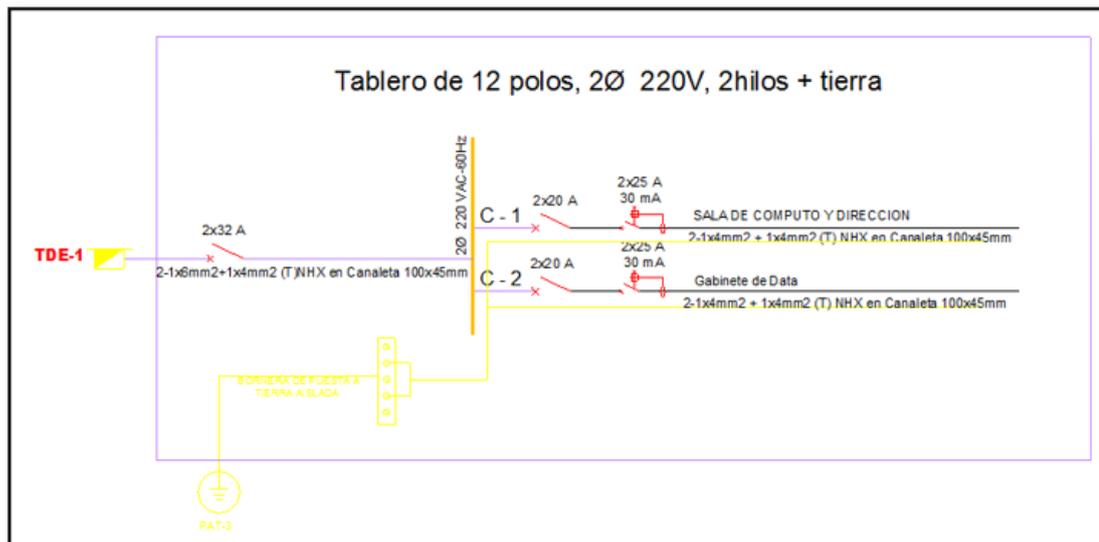


Figura 6: Tableros eléctricos estabilizados

Fuente: Informe del proyecto



Figura 7: Tablero eléctrico

Fuente: Informe del proyecto

3.5.2 Gabinete Eléctrico

En cada institución educativa beneficiada por el proyecto se instaló un gabinete de eléctrico de piso de 28RU con las especificaciones técnicas según expediente técnico del proyecto, la cual albergará el transformador y estabilizador correspondiente según el diseño del sistema eléctrico, como se muestra en la figura 8 el gabinete cuenta con dos compartimientos, donde según la recomendación del fabricante se colocó el transformador en la parte inferior del gabinete y el estabilizador en la parte superior del mismo, los gabinetes cuentan con paneles micro perforados de ventilación frontal, lateral y trasera, también para realizar la conexión de los equipos cuentan con borneras en la parte posterior debidamente identificados, en la sección de anexo se adjunta las especificaciones técnicas del gabinete eléctrico.

Para mayor seguridad dentro de las instituciones educativas con el alumnado, docente y ante cualquier atentado, el gabinete eléctrico que alberga el equipamiento eléctrico mencionado para su protección fue instalado en áreas controladas donde la persona encargada tiene el acceso brindando así la protección y seguridad adecuada.



Figura 8: Gabinete eléctrico y borneras

Fuente: informe de proyecto

El estabilizador es un equipo electrónico, para el proyecto se instalaron estabilizadores de tensión de 4KVA y 6KVA respectivamente según el estudio y resultados del cuadro de cargas para cada institución educativa, la cual brinda a cada institución educativa un sistema eléctrico estabilizado en su salida de 220VAC, aunque la entrada en algunas medidas la tensión eléctrica o voltaje sea más baja o alta del valor correcto de utilización.

El voltaje de entrada se alimenta desde la red normal de distribución eléctrica pública, por lo que el consumo vecino o los propios de la institución educativa, puede variar entre valores muy bajos o altos, debido a esto malograr los equipos o trabajos que se están realizando, pero el concepto de la función del estabilizador es el de protección.

El transformador de aislamiento monofásico de 220V, instalado en las instituciones educativas de 4KVA y 6KVA respectivamente según el estudio y resultados del cuadro de cargas para cada institución educativa, ayuda a transferir electricidad de un sistema principal a uno secundario, con un proceso de filtrado y de transformación de voltaje, la función de los transformadores de aislamiento es evitar los choques eléctricos y como

filtros para fuentes de energía eléctrica constante como es en el caso del equipamiento tecnológico instalado en las instituciones educativas.

La ventaja del transformador de aislamiento instalado es esencial en la protección para evitar los peligros de picos eléctricos, dichos equipos sirven para mantener una alta disponibilidad de energía eléctrica, el traspaso de energía es vía inducción esto significa que las perturbaciones eléctricas externas a la entrada del transformador no continúan por el circuito eléctrico interno hacia la salida del transformador protegiendo todos los dispositivos conectados de interferencias, distorsiones en la frecuencia, distorsiones armónicas, etc., brindando un seguridad y protección para trabajar estables los dispositivos y prolongando su vida útil.

En la figura 9, se podrán observar el gabinete eléctrico instalado en las instituciones educativas, con el diagrama de conexión del tablero eléctrico general estabilizado hacia los equipos de energía ubicados en el gabinete eléctrico.

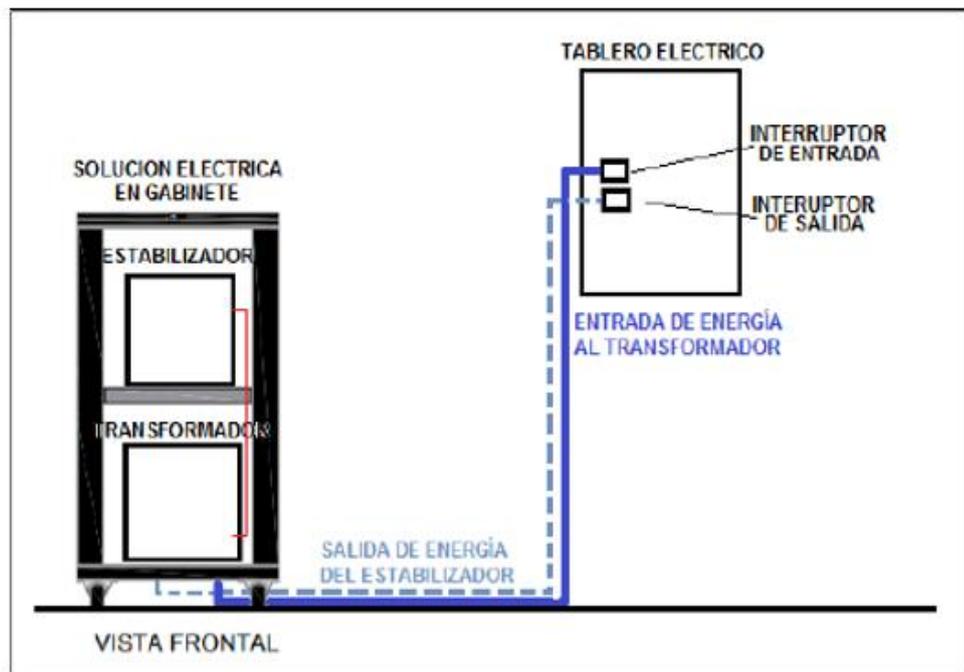




Figura 9: Gabinete eléctrico
 Fuente: informe del proyecto

En la figura 10, se puede observar el diagrama de conexión de los equipos eléctricos instalados en el gabinete eléctrico.

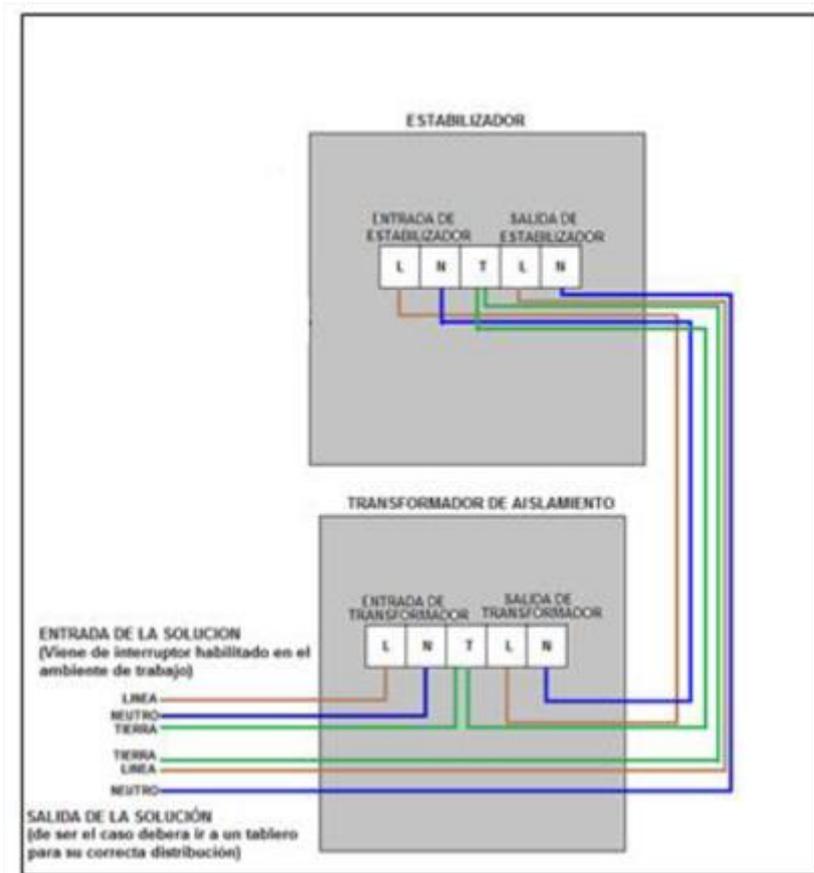


Figura 10: Diagrama de conexión
 Fuente: Informe de proyecto

Al tener el sistema eléctrico estabilizado operativo en la institución educativa, y con la presencia y conformidad de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua, se realizó las pruebas de los protocolos de medición de tensión estabilizada con la pinza multimétrica mostrada en la figura 11, en cada tomacorriente etiquetado obteniendo un tensión estabilizada correcta.



Figura 11: Pinza multimétrica

Fuente: Imagen de la web del fabricante

En la tabla 4, se muestra el formato utilizado para las pruebas de medición de tensión estabilizada en cada tomacorriente para cada institución educativa, en el formato para las pruebas de tensión estabilizada se puede apreciar que contiene el nombre de la institución, que este caso hemos tomado como ejemplo la institución educativa 43074 ubicada en el Centro poblado de Challahuayo, la cual tiene tres tableros eléctricos estabilizados (TGE, TDE-1, STD-1), datos de la empresa ejecutora, datos del instrumento de medición y los ambientes con las mediciones respectivas de cada tomacorriente y a que tablero eléctrico se encuentra conectado.

Tabla 4: Protocolo de medición de la tensión estabilizada

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE LA TENSIÓN ESTABILIZADA									
PROYECTO									
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BÁSICA REGULAR A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA									
SEDE		: UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO							
I.E.		: 43074 CHALLAHUAYO							
DIRECCIÓN		: C.P. CHALLAHUAYO							
DATOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN									
TIPO DE EQUIPO		: PINZA MULTIMÉTRICA							
MARCA		: LEM							
MODELO		: LH 1020							
N° DE SERIE		: 35772MDCT							
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		: 143251							
ESCALA DE MEDICIÓN		: 0 - 500V							
ÍTEM	PLANO ELÉCTRICO	NIVEL	PABELLÓN	AMBIENTE	TABLERO	CIRCUITO	TOMA	ETIQUETA	TENSIÓN (V)
01	IE-01	1	Primaria	1ro Primaria	TGE	C1	T1	TGE-C1-T1	221.4
02	IE-01	1	Primaria	1ro Primaria	TGE	C1	T2	TGE-C1-T2	221.3
03	IE-01	1	Primaria	1ro Primaria	TGE	C1	T3	TGE-C1-T3	221.4
04	IE-01	1	Primaria	4to Primaria	TGE	C1	T4	TGE-C1-T4	221.6
05	IE-01	1	Primaria	4to Primaria	TGE	C1	T5	TGE-C1-T5	221.3
06	IE-01	1	Primaria	4to Primaria	TGE	C1	T6	TGE-C1-T6	221.4

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE LA TENSIÓN ESTABILIZADA									
PROYECTO									
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BÁSICA REGULAR A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA									
SEDE		: UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO							
I.E.		: 43074 CHALLAHUAYO							
DIRECCIÓN		: C.P. CHALLAHUAYO							
DATOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN									
TIPO DE EQUIPO		: PINZA MULTIMÉTRICA							
MARCA		: LEM							
MODELO		: LH 1020							
N° DE SERIE		: 35772MDCT							
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		: 143251							
ESCALA DE MEDICIÓN		: 0 - 500V							
ÍTEM	PLANO ELÉCTRICO	NIVEL	PABELLÓN	AMBIENTE	TABLERO	CIRCUITO	TOMA	ETIQUETA	TENSIÓN (V)
01	IE-01	1	Primaria	3ro Primaria	TDE-1	C1	T1	TDE1-C1-T1	221.2
02	IE-01	1	Primaria	3ro Primaria	TDE-1	C1	T2	TDE1-C1-T2	220.7
03	IE-01	1	Primaria	3ro Primaria	TDE-1	C1	T3	TDE1-C1-T3	221.2
04	IE-01	1	Primaria	2to Primaria	TDE-1	C1	T4	TDE1-C1-T4	221.5
05	IE-01	1	Primaria	2to Primaria	TDE-1	C1	T5	TDE1-C1-T5	221.5
06	IE-01	1	Primaria	2to Primaria	TDE-1	C1	T6	TDE1-C1-T6	221.6

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE LA TENSIÓN ESTABILIZADA									
PROYECTO									
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BÁSICA REGULAR A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA									
SEDE		: UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO							
I.E.		: 43074 CHALLAHUAYO							
DIRECCIÓN		: C.P. CHALLAHUAYO							
DATOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN									
TIPO DE EQUIPO		: PINZA MULTIMÉTRICA							
MARCA		: LEM							
MODELO		: LH 1020							
N° DE SERIE		: 35772MDCT							
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		: 143251							
ESCALA DE MEDICIÓN		: 0 - 500V							
ÍTEM	PLANO ELÉCTRICO	NIVEL	PABELLÓN	AMBIENTE	TABLERO	CIRCUITO	TOMA	ETIQUETA	TENSIÓN (V)
01	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C1	T1	STD1-C1-T1	221.4
02	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C1	T2	STD1-C1-T2	221.4
03	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C1	T3	STD1-C1-T3	221.4
04	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C1	T4	STD1-C1-T4	221.4
05	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C1	T5	STD1-C1-T5	221.4
06	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C1	T6	STD1-C1-T6	221.5
07	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C1	T7	STD1-C1-T7	221.5
08	IE-01	1	Primaria	5to y 6to Primaria	STD-1	C2	T1	STD1-C2-T1	221.4

Fuente: Informe del proyecto

Cuando se finaliza los trabajos de cableado eléctrico entre los tableros eléctricos estabilizados instalados y con la presencia y conformidad de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua, se realizó los protocolos de medición de resistencia de aislamiento eléctrico, el cual consiste, con el Megohmetro digital como se muestra en la figura 12, se realiza la conexión de dos cables (Positivo y negativo) a través de la barra de aislamiento, hacemos la conexión y aplicamos el voltaje de test durante dos minutos con el megohmetro utilizado en campo, que en su mayoría de instituciones educativas es de 500V, también se realiza la medición de resistencia, la cual consiste durante un intervalo de tiempo se queda relativamente estable, en todos las instituciones educativas beneficiadas las mediciones son excelentes con más de 4M Ω .



Figura 12: megohmetro

Fuente: Imagen de la web del fabricante

En la tabla 5, se muestra el formato utilizado para las pruebas de medición de resistencia de aislamiento eléctrico para cada institución educativa, en el formato se puede apreciar que contiene el nombre de la institución, que este caso hemos tomado como ejemplo la institución educativa 43074 ubicada en el Centro poblado de Challahuayo, la cual tiene tres tableros eléctricos estabilizados (TGE, TDE-1, STD-1), datos de la empresa ejecutora, datos del instrumento de medición y datos del tablero eléctrico del cual se realizó las mediciones correspondientes.

Tabla 5: Protocolo de medición de resistencia de aislamiento eléctrico

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO												
PROYECTO												
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BÁSICA REGULAR A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA												
SEDE	: UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO											
I.E.	: 43074 CHALLAHUAYO											
DIRECCIÓN	: C.P. CHALLAHUAYO											
DATOS DEL CABLE												
MARCA	: INDECO											
TIPO	: NH-80											
AÑO DE FABRICACIÓN	: 2014											
VOLTAJE DE OPERACIÓN	: 220V											
SECCIÓN	: 10mm ² ; 6mm ² ; 4mm ²											
DATOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN												
TIPO DE EQUIPO	: MEG OHMETRO DIGITAL											
MARCA	: MEGABRAS											
MODELO	: MD5060X											
N° DE SERIE	: 14F2509											
TIEMPO DE INYECCIÓN	: 30 SEG.											
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	: 143385											
VOLTAJES DE PRUEBA	: 500 V											
RANGO DE RESISTENCIA	: > 250 KΩ											
TABLERO	: TGE											
CIRCUITO	V. P.	L1 - L2	L1 - L3	L2 - L3	L1 - N	L2 - N	L3 - N	L1 - T	L2 - T	L3 - T	N - T	OBSERVACIONES
ALIMENTADOR	500V				53GΩ			12.8GΩ			87.8GΩ	CONFORME
C - 1	500V				97.9GΩ			91.7GΩ			142MΩ	CONFORME
C - 2	500V											
C - 3												
C - 4												

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO												
PROYECTO												
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BÁSICA REGULAR A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA												
SEDE	: UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO											
I.E.	: 43074 CHALLAHUAYO											
DIRECCIÓN	: C.P. CHALLAHUAYO											
DATOS DEL CABLE												
MARCA	: INDECO											
TIPO	: NH-80											
AÑO DE FABRICACIÓN	: 2014											
VOLTAJE DE OPERACIÓN	: 220V											
SECCIÓN	: 10mm ² ; 6mm ² ; 4mm ²											
DATOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN												
TIPO DE EQUIPO	: MEGOHMETRO DIGITAL											
MARCA	: MEGABRAS											
MODELO	: MD5060X											
N° DE SERIE	: 14F2509											
TIEMPO DE INYECCIÓN	: 30 SEG.											
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	: 143385											
VOLTAJES DE PRUEBA	: 500 V											
RANGO DE RESISTENCIA	: > 250 KΩ											
TABLERO	: TDE-1											
CIRCUITO	V. P.	L1 - L2	L1 - L3	L2 - L3	L1 - N	L2 - N	L3 - N	L1 - T	L2 - T	L3 - T	N - T	OBSERVACIONES
ALIMENTADOR	500V				7.49GΩ			4.8GΩ			2.61GΩ	CONFORME
C - 1	500V				538MΩ			368MΩ			197MΩ	CONFORME
C - 2	500V											
C - 3												
C - 4												

PROTOCOLO DE MEDICION DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO												
PROYECTO												
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BÁSICA REGULAR A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA												
SEDE	: UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO											
I.E.	: 43074 CHALLAHUAYO											
DIRECCIÓN	: C.P. CHALLAHUAYO											
DATOS DEL CABLE												
MARCA	: INDECO											
TIPO	: NH-80											
AÑO DE FABRICACIÓN	: 2014											
VOLTAJE DE OPERACIÓN	: 220V											
SECCIÓN	: 10mm ² ; 6mm ² ; 4mm ²											
DATOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN												
TIPO DE EQUIPO	: MEGOHMETRO DIGITAL											
MARCA	: MEGABRAS											
MODELO	: MDS060K											
N° DE SERIE	: 14F2509											
TIEMPO DE INYECCIÓN	: 30 SEG.											
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	: 143385											
VOLTAJES DE PRUEBA	: 500 V											
RANGO DE RESISTENCIA	: > 250 KΩ											
TABLERO	: STD-1											
CIRCUITO	V. P.	L1 - L2	L1 - L3	L2 - L3	L1 - N	L2 - N	L3 - N	L1 - T	L2 - T	L3 - T	N - T	OBSERVACIONES
ALIMENTADOR	500V				5.01GΩ			2.5GΩ			2.58GΩ	CON FORME
C - 1	500V				685MΩ			750MΩ			441MΩ	CON FORME
C - 2	500V				17.9GΩ			2.25GΩ			28.7GΩ	CON FORME
C - 3												
C - 4												

Fuente: Informe del proyecto

3.5.3 Pozo de Puesta a Tierra

Para cada institución educativa beneficiada por el proyecto se implementó un pozo de puesta a tierra en un lugar estratégico dentro de la institución educativa, el pozo a tierra debe llegar a una impedancia de 3ohmios, para la seguridad y tranquilidad de los docentes y alumnos, también para protección del equipamiento tecnológico instalado.

El pozo de puesta a tierra instalado proporciona una medición de baja resistencia a una corriente eléctrica no deseada, la cual protegerá de un corto circuito o dispersión de voltaje inadecuado derivando la corriente hacia un punto que no afecte los dispositivos ni a los docentes ni al alumnado que lo manipulen.

La construcción del pozo a tierra es vertical de 3 metros de profundidad, enterramos un varilla de cobre en forma vertical, utilizando el poco

espacio necesario que se tienen en las instituciones educativas, también utilizamos cemento conductivo, la caja de registro de cemento, las abrazaderas de bronce y la tierra preparada para el sistema de pozo a tierra, la cual es muy común por la comunidad rural ya que es tierra de chacra.

Al finalizar el diseño del sistema puesta a tierra en cada institución educativa beneficiada y con la presencia y conformidad de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua, se realizó el protocolo de medición de sistema de puesta a tierra, el cual consiste, en que el equipo Telurómetro como se muestra en la figura 13, realiza las mediciones utilizando el método de la caída de potencial o de los tres electrodos debido a que el pozo de puesta a tierra es del tipo vertical, para eso ubicados los electrodos a 5 y 10 metros de distancia y realizamos la medición respectiva la cual se obtuvo una resistencia optima de 3Ω .



Figura 13: Telurómetro

Fuente: Imagen de la web del fabricante

En la tabla 6, se muestra el formato utilizado para las pruebas de medición de sistema de puesta a tierra para cada institución educativa, en el formato se puede apreciar que contiene el nombre de la institución, que este caso hemos tomado como ejemplo la institución educativa 43074 ubicada en el Centro poblado de Challahuayo, datos de la empresa ejecutora, datos del instrumento de medición y el procedimiento empleado.

Tabla 6: Protocolo de medición de sistema de puesta a tierra

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
PROYECTO				
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BÁSICA REGULAR A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO, REGIÓN MOQUEGUA				
SEDE	: UGEL GENERAL SANCHEZ CERRO			
I.E.I.	: 43074 CHALLAHUAYO			
DIRECCIÓN	: C.P. CHALLAHUAYO			
DATOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN				
TIPO DE EQUIPO	: TELUROMETRO			
MARCA	: MEGABRAS			
MODELO	: EM4055			
N° DE SERIE	: 1410404			
CERT. DE CALIBRACIÓN	: 534989			
ESCALA DE MEDICIÓN	: 0 - 20 Ω			
VALOR A OBTENER				
RESISTENCIA (OPTIMA)	: Menor o igual a 3 Ω			
PROCEDIMIENTO EMPLEADO				
El pozo de Puesta a Tierra es del tipo vertical, para lo cual se ha utilizado el método de la caída de potencial ó de los tres electrodos.				
Los ensayos se han realizado ubicando testigos en tres puntos, ubicados cada uno a 5 - 10 ó 10- 20 metros. La distancia de ubicación de cada ensayo respecto al pozo de tierra es de 1 metro.				
TIPO POZO A TIERRA	PAT -			
ENSAYO N°	DISTANCIA DE PRUEBA (metros)	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR OBTENIDO (Ω)	VALOR PROMEDIO (Ω)
1	5- 10	0- 20 Ω	0.56	0.56
2	10- 20	0- 20 Ω		
3	20-40	0- 20 Ω		
RESULTADO	CONFORME			

Fuente: Informe del proyecto

En la figura 14, se puede observar la obra civil que se realizó dentro de las instituciones educativas en espacios estratégicos y el acabado final de los pozos a tierra.



Figura 14: Obra civil de pozo de puesta a tierra

Fuente: Informe del proyecto

3.6 Infraestructura de la Red LAN

En los Centros Educativos beneficiados al proyecto ubicadas en la región General Sanchez Cerro se realizaron visitas técnicas, levantamiento de información en planos y de reconocimiento de lugar, teniendo como resultado un estado situacional actualizado de la infraestructura de las instituciones educativas, asimismo, en coordinación y conformidad con los representante e ingenieros del gobierno Regional de Moquegua y representantes de la Ugel General Sánchez Cerro, se formuló y realizo el replanteo en planos de la infraestructura de red para obtener una mejor canalización y distribución de los puntos de data y puntos de conexión digital para las pizarras interactivas, brindando mayor factibilidad al sistema de canalización integral del cableado de data.

En los Centros Educativos beneficiados de la Ugel General Sánchez Cerro, se realizaron trabajos de cableado estructurado con un sistema completo de categoría 6 de la marca AMP cual supera la norma ISO 61156-5, el cableado implementado cumple con los requisitos de rendimiento para aplicaciones de mayor demanda y propuestas como Gigabit Ethernet, 155 Mbps ATM, 100BASE-Tx, 100Mbps TP-PMD, token ring, analógico (banda ancha, banda base), video y voz digital, el cableado horizontal es de 23 AWG, UTP de 4 pares, chaqueta IEC60332-3 LSFRZH, de color blanco, jacks y patchcord de material retardante a la flama LSZH.

En la figura 15, se muestra las características del cableado categoría 6 implementado en el proyecto.

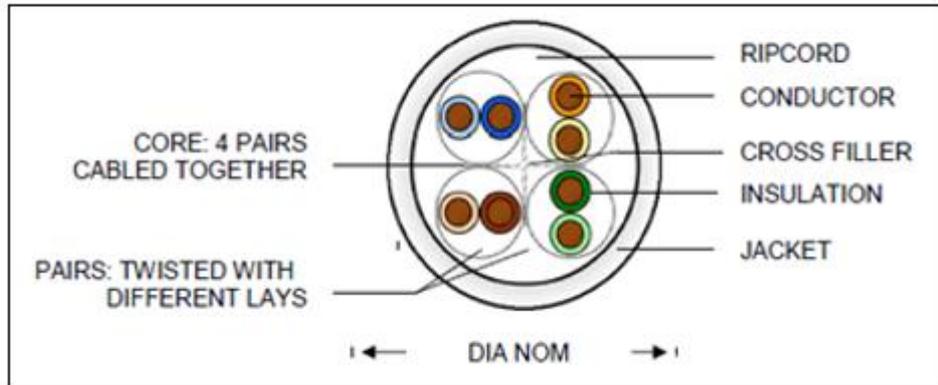


Figura 15: Cableado categoría 6

Fuente: Imagen de la web del fabricante

Con la conformidad de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua sobre los planos replanteados y actualizados, se realizaron las obras civiles de canalización de planta externa, cuando la ruta es por el exterior de las aulas u oficinas es implementado con tuberías conduit y cuando son subterráneas con tuberías SAP con sus respectivas cajas de fierro galvanizado, el canalizado subterráneo se encuentra a 50cm del suelo según lo solicitado en el alcance del proyecto, como se puede observar en la figura 16.

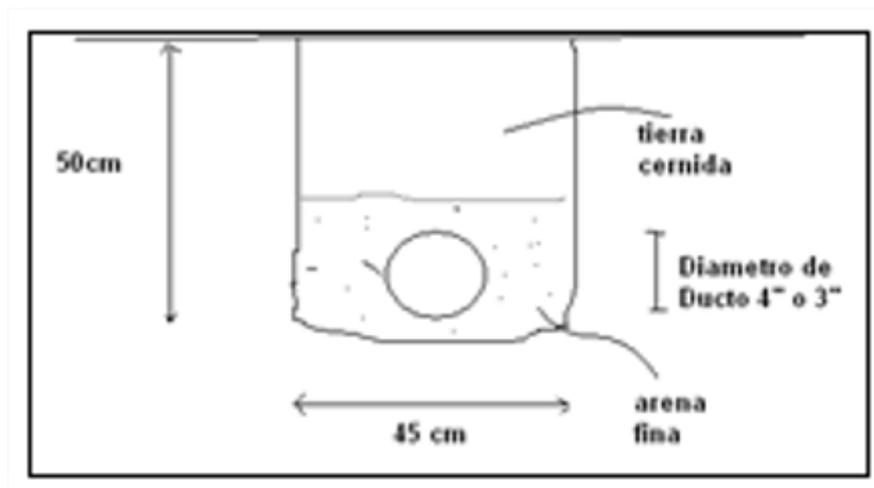


Figura 16: Canalización subterránea

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua

La canalización en el interior de las aulas es con canaletas plásticas como lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto, en el interior de las canaletas hay un separador la cual permite separar el cableado de data del cableado eléctrico, o independizar cualquier otro sistema o proyecto que se implemente en un futuro.

Los gabinetes de comunicaciones implementados asignados a cada institución educativa beneficiada según el expediente técnico del proyecto son de 38 unidades de rack como se muestra en la figura 17, el cual estará instalado en un ambiente idóneo y según el expediente técnico se le asigno a los beneficiados con el servicio de internet, los cuales se ubicaron en las salas de cómputo, ambiente pedagógico o dirección, los gabinetes de comunicaciones de 12 unidades de rack como se muestra en la figura 18 están destinados para proteger a concentradores secundarios o en instituciones que no cuentan internet, estos fueron ubicados en las salas de cómputo, ambiente pedagógico o dirección, cabe resaltar según planos aprobados por los representantes e ingenieros del Gobierno Regional Moquegua.



Figura 17: Gabinete de comunicaciones de 38 unidades de rack

Fuente: Informe del proyecto

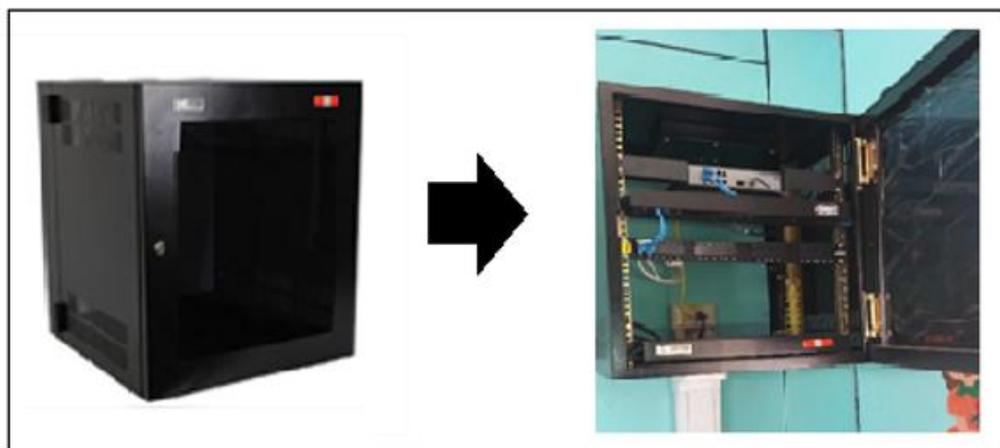


Figura 18: Gabinete de comunicaciones de 12 unidades de rack

Fuente: Informe del proyecto

Durante el recorrido del cableado UTP desde el Gabinete de comunicaciones hacia los puntos de red ubicados en las áreas asignadas, se tuvo que realizar obras civiles como atravesar paredes, cruces de puerta y trabajos para el empotrado de tuberías, como se muestra en la figura 20, dichos trabajos se realizaron en horarios y fechas gestionadas para no interferir con las labores normales de pedagogía y en coordinador con el representante de cada Centro Educativo.

Al finalizar la implementación de los puntos de red en cada institución educativa beneficiada y con la conformidad y presencia de los representantes e ingenieros del gobierno regional de Moquegua se realizó la certificación de cada punto de red con el equipo DTX-1800 marca Fluke como se muestra en la figura 19, en el anexo se adjunta el certificado de calibración del equipo, como una muestra de la documentación entregada se adjunta en el anexo los documentos de certificación de los puntos de red que se realizó en la instituciones educativa 43074 ubicado en la localidad de Challahuayo, la certificación de puntos de red se realizó a todas las instituciones educativas beneficiadas como lo solicita en el expediente técnico.



Figura 19: Equipo DTX-1800

Fuente: Imagen de la web del fabricante

La optima canalización realizada en las instituciones educativas permite cambios en el cableado, facilitando el mantenimiento constante del cableado estructurado, evolucionar a nuevas tecnologías y servicios, es por eso que el diseño de la canalización ocupa el 40% de la capacidad de las vías, dejando 20% para futuras proyecciones, también permite evitar la interferencia electromagnética (EMI), dichas canalizaciones con el estudio de campo previos con las autoridades indicadas se instaló lejos de fuentes de interferencia electromagnéticas tales como transformadores, fuentes de radio frecuencia , transmisores y generadores.

En la figura 20, se adjunta fotos de trabajos de canalización para el cableado data en el interior y exterior de las aulas.

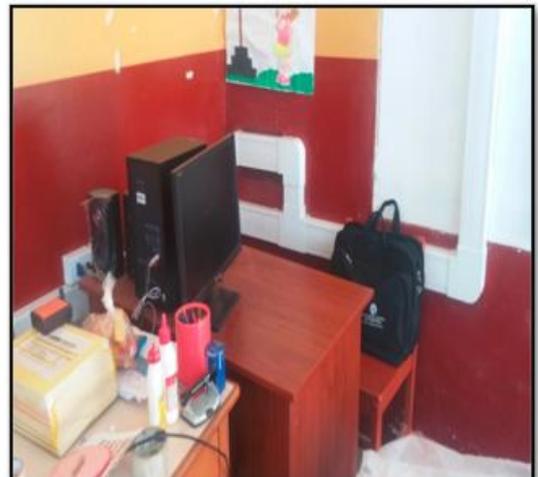




Figura 20: Canalización en el interior de las aulas

Fuente: Informe del proyecto

3.7 Estudio de Tráfico

Para el proyecto se asigna un ancho de banda de banda de banda de 1Mbps y 0.5 Mbps, esto depende de la cantidad de computadoras instaladas en cada institución educativa beneficiada con internet en el proyecto.

Las instituciones educativas asignadas con un ancho de banda de 0.5Mbps, son las que tienen dispositivos con consumo medio, como ver correos electrónicos, enviar archivos adjuntos PDF e imágenes, navegar por internet, las instituciones educativas asignadas con un ancho de banda de 1Mbps, son las que tienen un consumo alto donde podrán realizar todo lo mencionados líneas arriba, además de video conferencia básica.

El ancho de banda se dimensionó por la cantidad de computadoras en cada institución educativa beneficiada, en las instituciones educativas de nivel secundario se implementó 08 computadoras distribuidas en las aulas, para las instituciones educativas de nivel primaria se implementó 05 computadoras distribuidas en las aulas y para los Centros educativos con salones de Innovación Pedagógica (AIP), se implementó 5 computadoras más.

En cada institución educativa beneficiada el uso del internet es exclusivo para el reforzamiento de enseñanza educativa, ayudará a tener una comunicación rápida, segura y eficaz con la oficina de UGEL General Sánchez Cerro, también con la instalación de aplicativos en las computadoras solicitados en el expediente técnico se puede navegar y tener un amplio conocimiento global de información, teniendo clases virtuales con otras instituciones educativas estando todos interconectados.

La conexión de los Centros educativos de la UGEL General Sánchez Cerro beneficiadas con el servicio de internet, que se encuentran ubicados en localidades rurales alto andinas donde no existe operadores de servicios públicos de comunicaciones con red terrestre que puedan ofrecer el servicio de tráfico de datos en tarifa plana, al respecto, por su ubicación geográfica compleja y con el compromiso de sostenibilidad asumido por el Ministerio de Educación, la solución técnica seleccionada es la provisión del servicio a través de un operador con concesión para brindar el servicio de datos satelital.

La provisión del servicio de internet satelital en las instituciones educativas beneficiadas está sujeto a la necesidad de ancho de banda, que es función de la cantidad de alumnos, equipamiento informático de acceso, horas de acceso, concurrencia, La disponibilidad del servicio satelital es de 99.95%.

En la figura 21 se observa cómo es la solución técnica del proyecto, utilizando el sistema VSAT, la cual brinda los servicios fijos por satélite (geoestacionario), como la comunicación de transmisión de datos, datos interactivos, videos y operación en red en una amplia área, esta solución se dimensionó debido a que en sus principales características no requiere disponer de una infraestructura previa, soportando aplicaciones multimedia integradas en computadoras, interconexión en redes locales, la disponibilidad y calidad del enlace vía satélite son superiores a los medios tradicionales de comunicación.

También en la figura 21, se observa que en algunas instituciones educativas se utilizó red de conectividad inalámbrica terrestre, este sistema de conectividad atenderá las instituciones educativas beneficiarias que se encuentran cerca

abarcando un grupo beneficiado con enlace Vsat, se utiliza torres con equipos de radio enlace colocados dentro de las instituciones educativas que se encuentran con línea de vista la cual permite distribuir la conexión de internet.

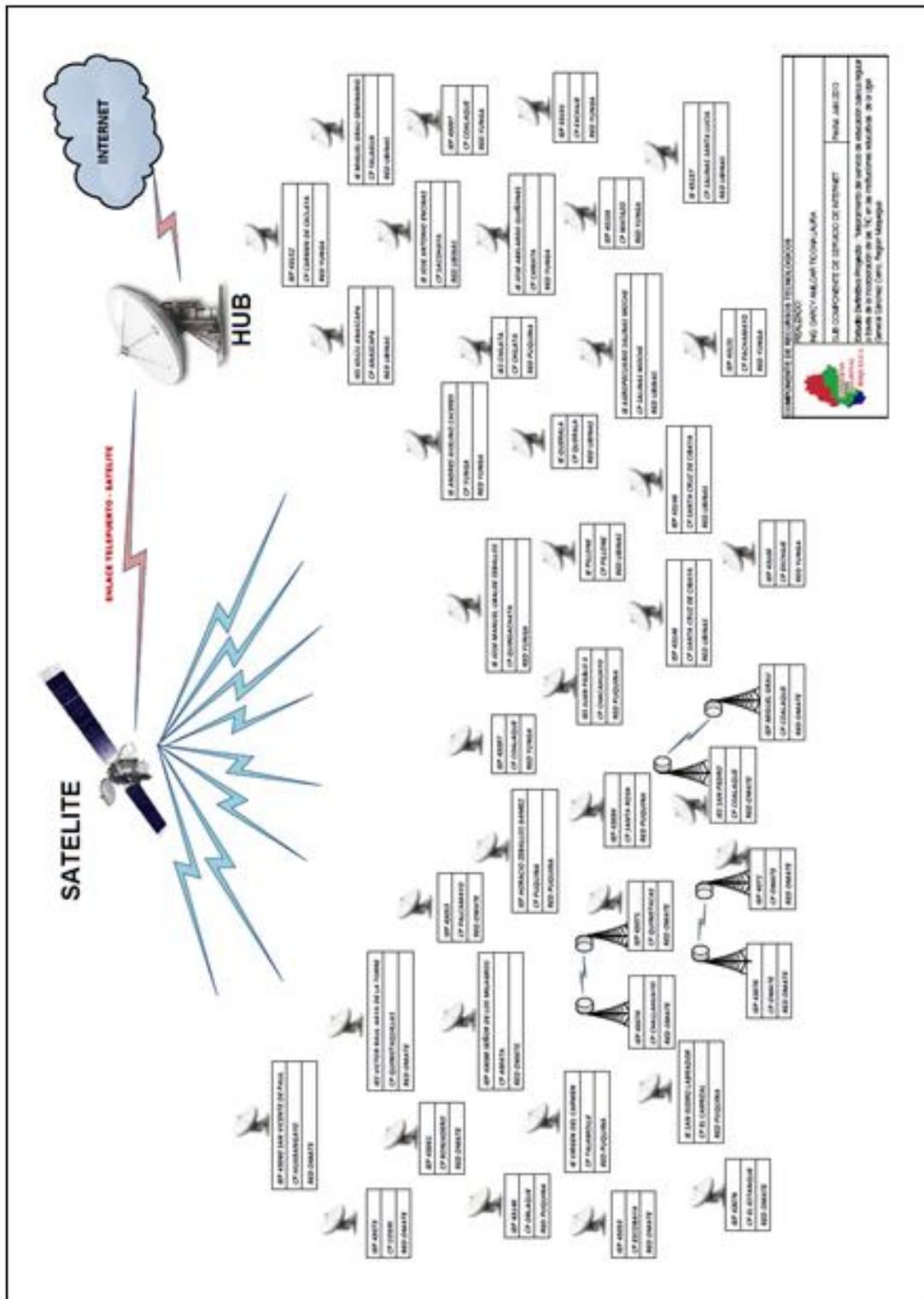


Figura 21: Diagrama del proyecto

Fuente: Informe del proyecto

También en la tabla 7 observaremos la ubicación de los sistemas VSAT en cada institución educativa en su respectivo distrito y centro poblado, cabe resaltar que el equipamiento tiene una ubicación única en cada institución educativa debido al material de construcción de las aulas, perímetro de la institución educativa y altura respectiva.

Tabla 7: Coordenadas de ubicación de los sistemas VSAT en la instituciones educativas beneficiarias

Nº	Distrito	C.P.	Institución Educativa	19K ESTE	NORTE	Altura	TECNOLOGIA
1	COALAQUE	Amata	43088 Señor de los Milagros	277975.00 m E	8161808.00 m S	3091	VSAT
2	COALAQUE	Coalaque	San Pedro	284213.00 m E	8158137.00 m S	2297	VSAT
3	COALAQUE	El Estanque	43076	282494.00 m E	8159036.00 m S	2422	VSAT
4	COALAQUE	Huarangayo	43060 San Vicente de Paul	280172.00 m E	8159858.00 m S	2711	VSAT
5	COALAQUE	Palcamayo	43053	281661.00 m E	8164160.00 m S	3244	VSAT
6	COALAQUE	Ronjadero	43061	282648.00 m E	8158169.00 m S	2354	VSAT
7	LA CAPILLA	La Capilla	La Capilla	267608.00 m E	8146032.00 m S	1814	VSAT
8	LA CAPILLA	El Carrizal	San Isidro Labrador	261004.00 m E	8144405.00 m S	2479	VSAT
9	PUQUINA	Chilata	Chilata	261918.00 m E	8159861.00 m S	3258	VSAT
10	PUQUINA	Talamolle	Virgen del Carmen	258817.00 m E	8165377.00 m S	3455	VSAT
11	PUQUINA	Oriague	43140	260413.00 m E	8164498.00 m S	3362	VSAT
12	PUQUINA	Santa Rosa	43084	263706.00 m E	8162429.00 m S	3530	VSAT
13	PUQUINA	Chacahuayo	Juan Pablo II	264958.00 m E	8161949.00 m S	3340	VSAT
14	PUQUINA	Puquina	Horacio Zeballos Gamez	266926.00 m E	8160555.00 m S	3083	VSAT
15	PUQUINA	Pocohuayo	43069	267791.00 m E	8156875.00 m S	2712	VSAT
16	PUQUINA	Salinas Moche	Agropecuario Salinas Moche	274068.00 m E	8184303.00 m S	4342	VSAT
17	OMATE	COGRI	43073	288387.00 m E	8155951.00 m S	2144	VSAT
18	OMATE	Escobaya	43055	290058.00 m E	8153424.00 m S	2054	VSAT
19	OMATE	Quinistacas	43071	290475.00 m E	8156980.00 m S	2368	VSAT
20	OMATE	Omate	43072 Alfredo Rodriguez Rodriguez	289770.00 m E	8155354.00 m S	2164	VSAT
21	QUINISTAQUILLAS	Quinistaquillas	Victor Raul Haya de la Torre	299651.00 m E	8147198.00 m S	1783	VSAT
22	UBINAS	Anascapa	43121	301682.00 m E	8182828.00 m S	3410	VSAT
23	UBINAS	Coalaque	43097	314885.00 m E	8219623.00 m S	4271	VSAT
24	UBINAS	Chaclaya	43152	294400.00 m E	8213536.00 m S	4447	VSAT
25	UBINAS	Santa Lucia Chiviría	43157 Agropecuario Salinas Chiviría	279432.00 m E	8186655.00 m S	4332	VSAT
26	UBINAS	Pachamayo	43131	319745.00 m E	8211447.00 m S	3891	VSAT
27	UBINAS	Pillone	Pillone	305131.00 m E	8217088.00 m S	4453	VSAT
28	UBINAS	Querala	Querala	310886.00 m E	8214079.00 m S	4320	VSAT
29	UBINAS	Quinsachata	Jose Manuel Ubalde Zeballos	285650.00 m E	8213408.00 m S	4215	VSAT
30	UBINAS	Sacohaya	Jose Antonio Encinas	299780.00 m E	8185416.00 m S	3711	VSAT
31	UBINAS	Yalagua	Almirante Miguel Grau Seminario	312329.00 m E	8199045.00 m S	3439	VSAT
32	UBINAS	Torata	43127	313887.00 m E	8191400.00 m S	3208	VSAT
33	YUNGA	Camata	Jose Abelardo Quiñones	316603.00 m E	8206660.00 m S	3635	VSAT
34	YUNGA	Exchaje	43100	315569.00 m E	8204817.00 m S	3507	VSAT
35	YUNGA	Santa Cruz de Cibaya	43146	312946.00 m E	8203406.00 m S	3540	VSAT
36	YUNGA	Yunqa	Andres Avelino Caceres	320335.00 m E	8208889.00 m S	3575	VSAT

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva VSAT

3.8 Descripción del Local

Los Centros educativos de la UGEL General Sánchez Cerro que serán intervenidas con el servicio de internet están distribuidas en zona rural de la misma. Estas instituciones educativas están distribuidas en zonas altoandinas de la región, que presenta una geografía accidentada, población dispersa.

Los Centros educativos de la UGEL General Sánchez Cerro que serán intervenidas con el servicio de internet tienen los siguientes datos de ubicación como se muestra en la tabla 8:

Tabla 8: Ubicación de las instituciones educativas beneficiadas

Región	Moquegua
Departamento	Moquegua
Provincia	General Sánchez Cerro
Distritos	Omate, Coalaque, Quinistaquillas, Puquina, La Capilla, Yunga, Ubinas y Matalaque

Fuente: Informe de proyecto

Para nuestro cálculo de muestra tomaremos dos instituciones, donde una de ellas es beneficiaria del servicio de internet satelital, la cual mediante el sistema de radio enlace brindará el servicio de internet a otra institución educativa beneficiada por el proyecto y tienen un línea de vista óptima con los estudios realizados.

A continuación, se realizará una breve descripción de la institución educativa 43071 que se encuentra en la localidad de Quinistacas y de la institución educativa 43074 que se encuentra en la localidad de Challahuayo.

En el Distrito de Omate, se encuentra la localidad de Quinistacas, la cual limita por el norte con Omate por el este con los distritos de San Cristobal, Carumas y Matalaque por el sur y oeste con Torata teniendo una superficie de 193.79km, una altitud de 2362m.s.n.m y una población de 761 habitantes, en la figura 22 se

muestra su ubicación geográfica, para llegar a la institución educativa es por vía Moquegua – Omate – Quinistacas en un recorrido de 113km.

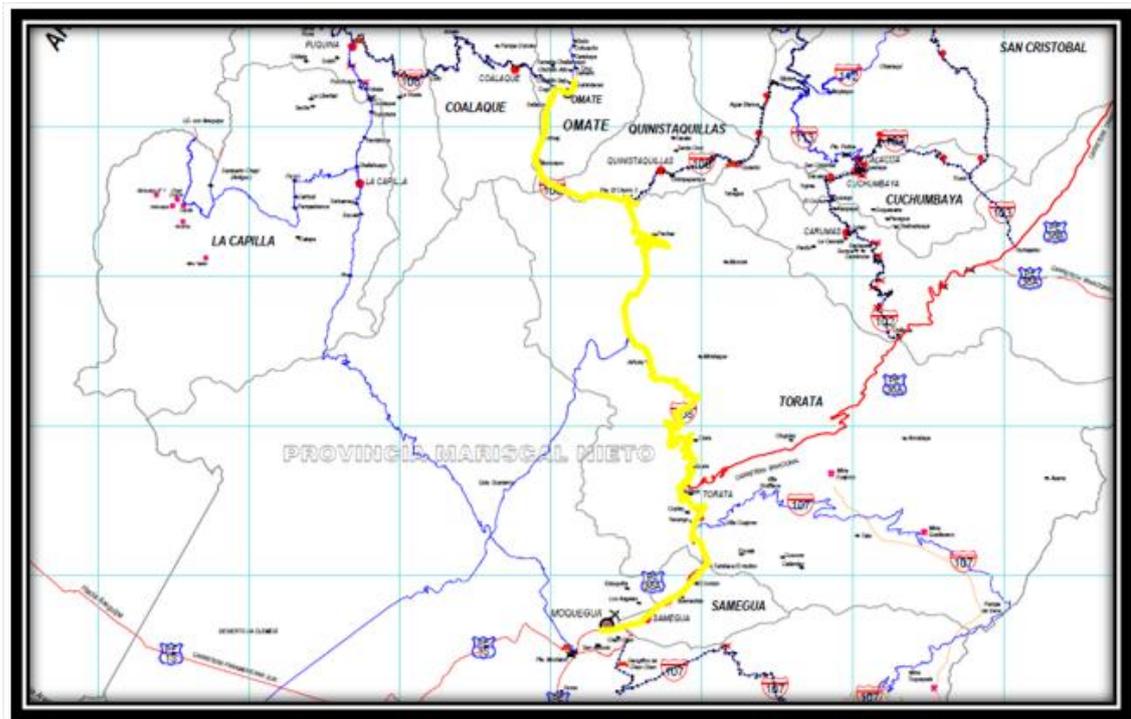


Figura 22: Ubicación Geográfica Localidad Quinistacas

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva IIEE Ugel General Sánchez Cerro

También en el distrito de Omate, también se encuentra la localidad de Challahuayo, la cual limita al norte con Quinistacas por el este con los distritos de San Cristóbal, Carumas y Matalaque por el sur y oeste con Torata teniendo una superficie de 113.80km, una altitud de 2542m.s.n.m y una población de 510 habitantes, en la figura 23 se muestra su ubicación geográfica, para llegar a la institución educativa es por vía Moquegua – Omate – Challahuayo en un recorrido de 115km.

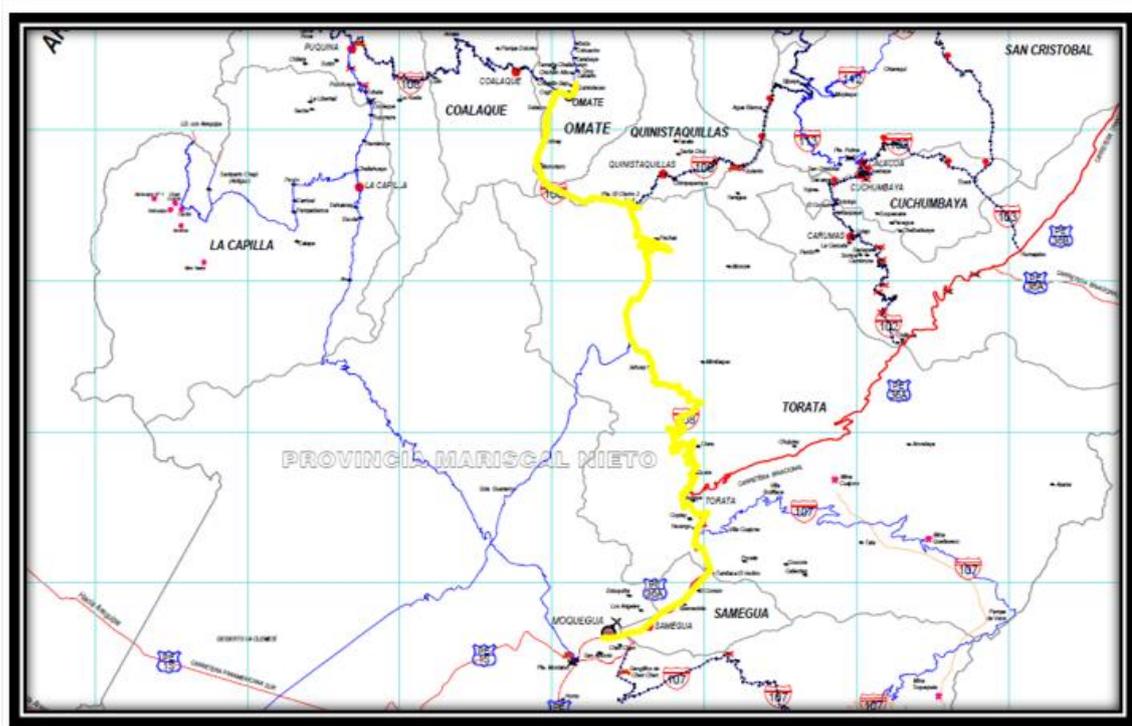


Figura 23: Ubicación Geográfica Localidad Challahuayo

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva IIEE Ugel General Sánchez Cerro

3.9 Educación en el Distrito

En el distrito de Quinistacas se encuentra ubicado la institución educativa No. 43071, la cual brinda servicio educativo público, en la modalidad de primaria de menores, con turno en la mañana, cuenta con 29 alumnos, 4 aulas y una sala de cómputo (AIP), por la cual se implementó 5 computadoras en las aulas con el inmobiliario respectivo para los docentes y 5 computadoras más para el ambiente de innovación pedagógica (AIP). La infraestructura de todos los ambientes es de material noble.

En la figura 24 se observará una vista y la ubicación geográfica de la institución educativa 43071.



Figura 24: Ubicación Geográfica y vista de la Institución educativa

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva Ugel General
Sánchez Cerro

En el distrito de Challahuayo se encuentra ubicado la institución educativa 43074, la cual brinda servicio educativo público, en la modalidad de primaria de menores, con turno en la mañana, cuenta con 21 alumnos, 4 aulas y una sala de cómputo (AIP) por la cual se implementó 5 computadoras en las aulas con el inmobiliario respectivo para los docentes y 5 computadoras más para el ambiente de innovación pedagógica (AIP). La infraestructura de todos los ambientes es de material noble.

En la figura 25 se observará una vista y la ubicación geográfica de la institución educativa 43074.



Figura 25: Vista y ubicación geográfica de la institución educativa

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva Ugel General Sánchez Cerro

3.10 Arquitectura de la Red WI-FI

Mediante los equipos utilizados para la medición de los valores de transmisión y recepción de la señal entre las dos instituciones educativas, tenemos los datos dimensionados requeridos, a continuación, en la tabla 9 se indica la distancia entre las dos instituciones educativas:

Tabla 9: Distancia entre cada institución educativa

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DISTANCIA (metros)
43071	1380
43074	

Fuente: Informe de proyecto

En la figura 26, se muestra la ubicación y distancia entre las dos instituciones educativas la cual es un aproximado de la realidad, para su evaluación.

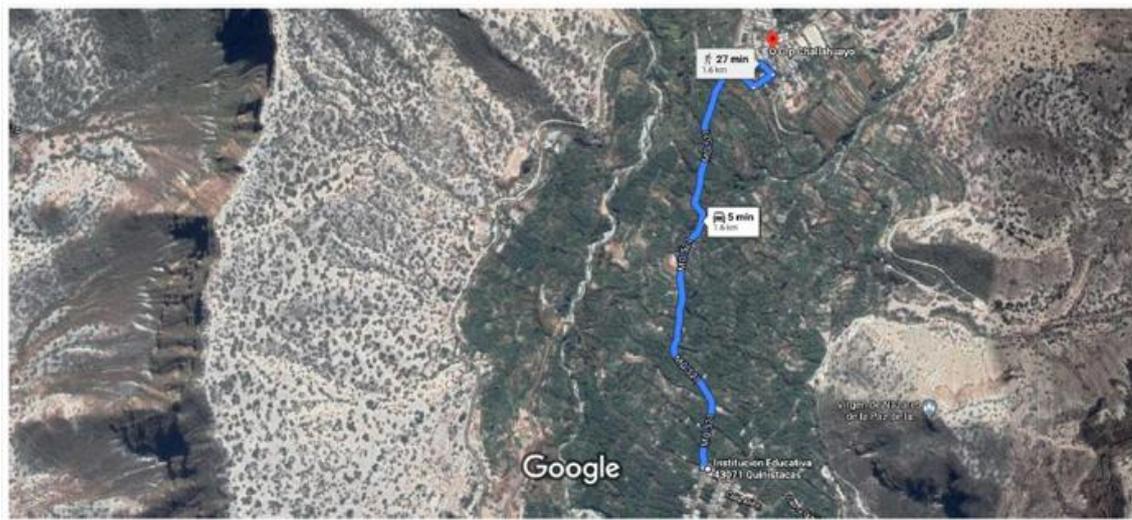


Figura 26: Distancia entre las dos instituciones educativas

Fuente: Goole Earth

En la tabla 10 se muestra los terminales de acceso a internet, con la ubicación y el nombre de la institución educativa beneficiada, su tecnología a usar, y el ancho de banda asignado, también se observa las instituciones educativas beneficiadas con el sistema de radioenlaces para el acceso de internet, como se indica en el expediente técnico.

Tabla 10: Terminales de acceso a internet

Nº	Distrito	Institución Educativa	TECNOLOGIA	TIPO INSTALACIÓN	B.W. (Mbps)	UN.	Q.
1	COALAQUE	43088 Señor de los Milagros - Amata	VSAT	TI A-2	0.5	STMA	1
2	COALAQUE	San Pedro – Coalaque	VSAT	TI MIXTA A-1	1.0	STMA	1
3	COALAQUE	43076 – El Estanque	VSAT	TI A-2	0.5	STMA	1
4	COALAQUE	43060 San Vicente de Paul	VSAT	TI A-2	0.5	STMA	1
5	COALAQUE	43053 – Palcamayo	VSAT	TI A-1	0.5	STMA	1
6	COALAQUE	43061 - Ronjadero	VSAT	TI A-2	0.5	STMA	1
7	LA CAPILLA	La Capilla	VSAT	TI MIXTA A-1	1.0	STMA	1
8	LA CAPILLA	San Isidro Labrador – El Carrizal	VSAT	TI MIXTA A-1	1.0	STMA	1
9	PUQUINA	Chilata	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
10	PUQUINA	Virgen del Carmen - Talamolle	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
11	PUQUINA	43140 - Orlaque	VSAT	TI A-1	0.5	STMA	1
12	PUQUINA	43084 – Santa Rosa	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
13	PUQUINA	Juan Pablo II - Chacahuayo	VSAT	TI MIXTA A-2	1.0	STMA	1
14	PUQUINA	Horacio Zeballos Gamez - Puquina	VSAT	TI A-2	1.0	STMA	1
15	PUQUINA	43069 - Pochuayo	VSAT	TI A-2	0.5	STMA	1
16	PUQUINA	Agropecuaria Salinas Moche – Salinas Moche	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
17	OMATE	43073 – Cogli	VSAT	TI A-2	0.5	STMA	1
18	OMATE	43055 - Escobaya	VSAT	TI A-1	0.5	STMA	1
19	OMATE	43071 - Quinistacas	VSAT	TI A-2	1.0	STMA	1
20	OMATE	43072 Alfredo Rodriguez Rodriguez	VSAT	TI MIXTA A-1	1.0	STMA	1
21	QUINISTAQUILLAS	Victor Raul Haya de la Torre - Quinistaquillas	VSAT	TI A-2	1.0	STMA	1
22	UBINAS	43121 - Anascapa	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
23	UBINAS	43097 – Coalaque Ubinas	VSAT	TI B-1	0.5	STMA	1
24	UBINAS	43152 - Chaclaya	VSAT	TI B-1	0.5	STMA	1
25	UBINAS	43157 Agropecuario Salinas Chiviría – Santa Lucia Chiviría	VSAT	TI A-1	0.5	STMA	1
26	UBINAS	43131 - Pachamayo	VSAT	TI A-1	0.5	STMA	1
27	UBINAS	Pillone	VSAT	TI B-1	1.0	STMA	1
28	UBINAS	Querala	VSAT	TI B-1	1.0	STMA	1
29	UBINAS	Jose Manuel Ubalde Zeballos – Quinsachata	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
30	UBINAS	Jose Antonio Encinas – Sacohaya	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
31	UBINAS	Almirante Miguel Grau Seminario – Yalagua	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
32	UBINAS	43127 – Torata	VSAT	TI A-1	0.5	STMA	1
33	YUNGA	Jose Abelardo Quiñones – Camata	VSAT	TI A-1	1.0	STMA	1
34	YUNGA	43100 – Exchaje	VSAT	TI A-2	0.5	STMA	1
35	YUNGA	43146 – Santa Cruz de Cibaya	VSAT	TI B-1	0.5	STMA	1
36	YUNGA	Andres Avelino Caceres - Yunga	VSAT	TI A-2	1.0	STMA	1

ENLACE - COALAQUE

Nº	Distrito	Ubicación	TECNOLOGIA	TIPO
37	Coalaque	Almirante Miguel Grau Seminario	Radio Enlace	A-2

ENLACE – LA CAPILLA

Nº	Distrito	Ubicación	TECNOLOGIA	TIPO
38	La Capilla	43063 - Challahuayo	Radio Enlace	A-1

ENLACE OMATE

Nº	Distrito	Ubicación	TECNOLOGIA	TIPO
39	Coalaque	43074 Challahuayo	Radio Enlace	A-1

ENLACE OMATE

Nº	Distrito	Ubicación	TECNOLOGIA	TIPO
40	Omate	43070 Francisco Bolognesi	Radio Enlace	A-3

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva VSAT

Para el estudio teórico de cobertura y la simulación se ha utilizado el software Radio Mobile versión 11.3.9, utilizando información topográfica satelital en formato SRTM de la zona correspondiente a los distritos de Omate, Coalaque y la Capilla.

El algoritmo de cálculos de propagación utilizado por Radio Mobile es el de Longley-Rice, también conocido como “Irregular Terrain Model” o ITM. Está basado en el análisis estadístico de las características del terreno, en la teoría del electromagnetismo y de los parámetros del radioenlace, prediciendo la atenuación media de una señal de radio que se propaga en un entorno troposférico sobre terreno irregular por lo que se calcula la atenuación media, en función de la distancia y de la variabilidad de la señal en el tiempo y espacio. Está diseñado para frecuencias de trabajo entre 20 MHz y 20 GHz y para longitudes de trayecto entre 1 km y 2000 km.

Los resultados que se presenta en forma gráfica como se aprecia en la figura 28, del enlace de la institución educativa Quinistacas y la institución educativa 43074 Challahuayo, se ha cuantificado los niveles de señal en los puntos de evaluación mediante escala de colores descrito a continuación en el figura 27:

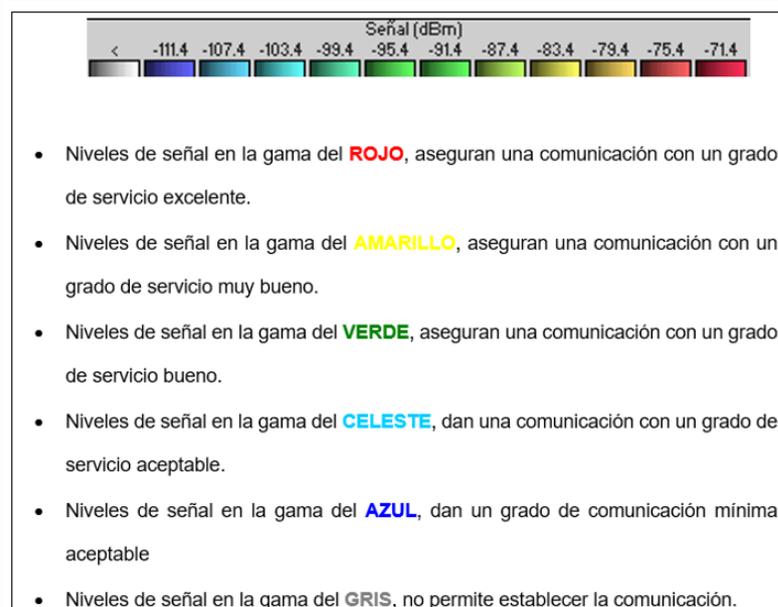


Figura 27: Niveles de señal, escala de colores

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva VSAT

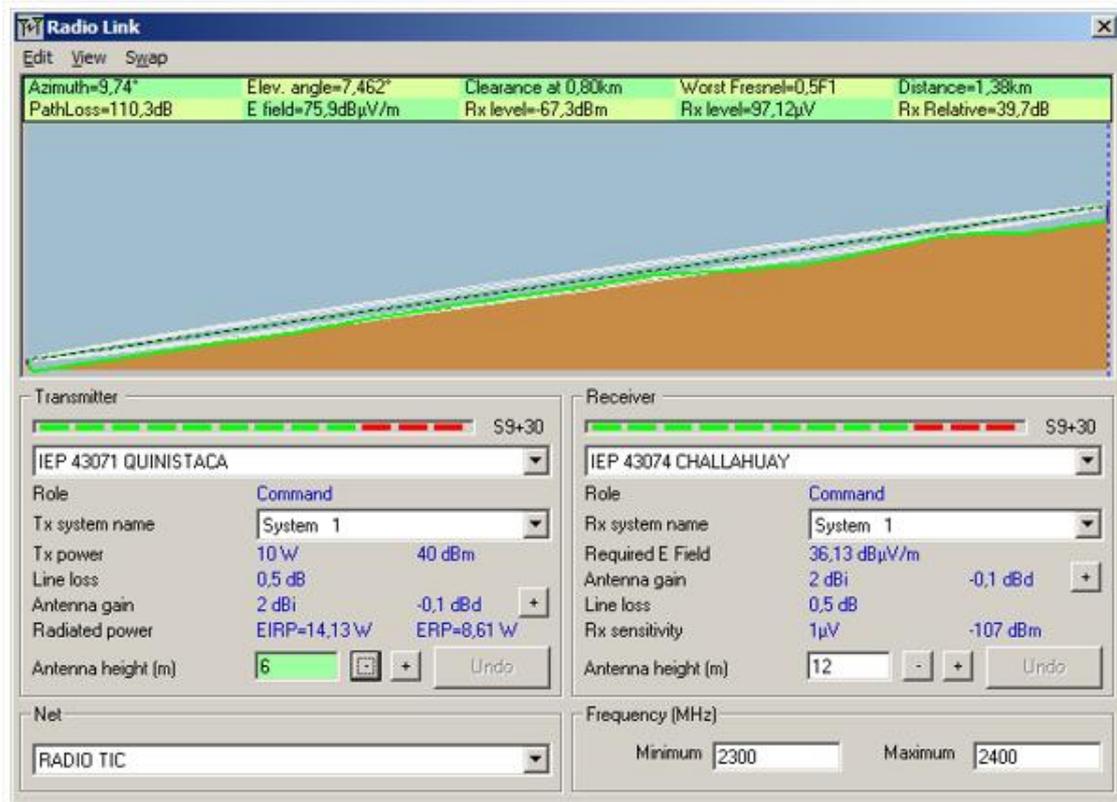


Figura 28: Reporte de perfiles Radioeléctricos
Fuente: Informe de proyecto (Software Radio Mobile)

Para nuestro análisis teórico se ha considerado los siguientes datos indicados en el expediente técnico, como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11: enlace IEP Quinistacas – IEP 43074 Challahuayo

EQUIPO	POTENCIA TX	SENSIBILIDAD	G ANTENA	ALTURA DE ANTENA
estación base	3.4w	63.07 uv	30db	6mt
receptor 01	3.8w	63.09 uv	30db	12mt

Fuente: Expediente técnico del Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva VSAT

Para la conversión de la sensibilidad hallada en unidades uv a la unidad dBm, tenemos la figura 29:

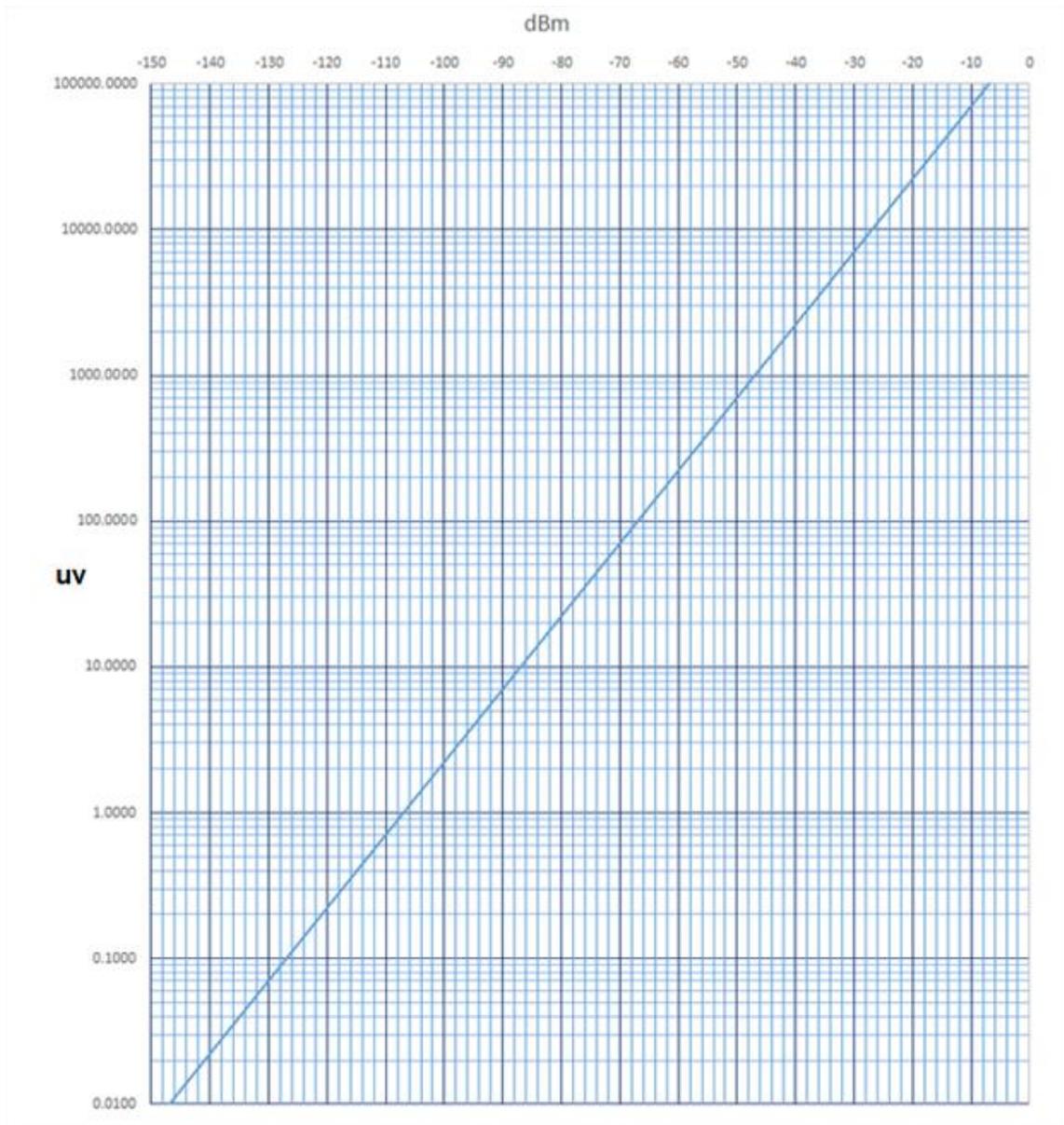


Figura 29: cuadro de conversión

Fuente: https://vk6ysf.com/uV-dbm_conversion.htm

Con la información adquirida en el expediente técnico y el dimensionamiento respectivo, en la tabla 12, se observa los datos adquiridos para la medición y cálculos para hallar la potencia en la recepción.

Tabla 12: Cuadro de datos de los equipos a usar en el enlace Wi-Fi

Potencia de TX del Equipo (PTx)	5.53 dBm
Ganancia de la antena direccional (GTx)	30 dB
Ganancia de la antena direccional (GRx)	30 dB
Umbral de sensibilidad del equipo (SRx)	-70 dBm
Frecuencia a usar	2.4 Ghz
Perdidas Tx	0.5 dB
Perdidas Rx	0.5 dB

Fuente: Informe del proyecto

Para nuestro proyecto, para el dimensionamiento y cálculos utilizaremos las siguiente formulas:

La potencia isotrópica radiada equivalente (PIRE) es la cantidad de potencia que emitirá la antena isotrópica teórica, es la suma de la potencia del radio y la ganancia de la antena y se le restan las atenuaciones como pérdida del jumper que conecta a estos.

$$PIRE = PTx + GTx - \text{Perdidas Tx}$$

La pérdida en el espacio libre es la pérdida de propagación ideal de una señal dentro de un espacio en el que sólo están las dos antenas de transmisión y recepción.

$$L = 32.6 + 20\log(F(\text{Mhz})) + 20\log(D(\text{Km}))$$

Potencia que va a recibir el equipo Wi-Fi.

$$PRx = PIRE - L + GRx - \text{Perdidas RX}$$

GTx: Ganancia de la antena de Transmisión.

GRx: Ganancia de la antena de Recepción.

L: Perdidas en el espacio Libre.

Perdidas Tx: Perdidas del cable y de los conectores en la parte de transmisión.

Perdidas Rx Perdidas del cable y de los conectores en la parte recepción.

PRx: Potencia que va a recibir el equipo Wi-Fi.

Hallando el PIRE de la institución educativa 43074 con respecto a la institución educativa la cual le brindara el acceso de internet por radio enlace.

$$\text{PIRE} = \text{PTx} + \text{GTx} - \text{Perdidas Tx}$$

$$\text{PTx} = 5.53 \text{ dBm}$$

$$\text{GTx} = 30 \text{ dB}$$

$$\text{PerdidasTx} = 0.5 \text{ dBm}$$

$$\text{PIRE} = 5.53 \text{ dBm} + 30 \text{ dB} - 0.5 \text{ dB}$$

$$\text{PIRE} = 35.03 \text{ dBm}$$

PIRE: Potencia radiada en la antena, según normas técnicas del MTC no deberá superar los 36 dBm.

Hallaremos la pérdida en el espacio libre:

$$L = 32.6 + 20\log(F(\text{Mhz})) + 20\log(D(\text{Km}))$$

$$F = 2400 \text{ MHz}$$

$$D = 1.38 \text{ Km}$$

$$L = 32.6 + 20\log(2400) + 20\log(1.38)$$

$$L = 103 \text{ dBm}$$

Hallando la potencia que va a recibir el equipo Wi Fi:

$$\text{PRx} = \text{PIRE} - L + \text{GRx} - \text{Perdidas RX}$$

$$\text{PIRE} = 35.03 \text{ dBm}$$

$$L = 103 \text{ dBm}$$

$$\text{GRx} = 30 \text{ dB}$$

$$\text{Perdidas Rx} = 0.5 \text{ dB}$$

$$\text{PRx} = 35.03 \text{ dBm} - 103 \text{ dBm} + 30 \text{ dB} - 0.5 \text{ dB}$$

$$\text{PRx} = -38.47 \text{ dBm}$$

Con las características de los equipos a usar el equipo de recepción de la institución educativa 43074 va a recibir -38.47 dBm y con esto significa que nuestros equipos a usar son los correctos ya que el equipo de recepción tiene un umbral de -70 dBm es decir tenemos una separación de 31.53 dBm, como se muestra en la figura 30.

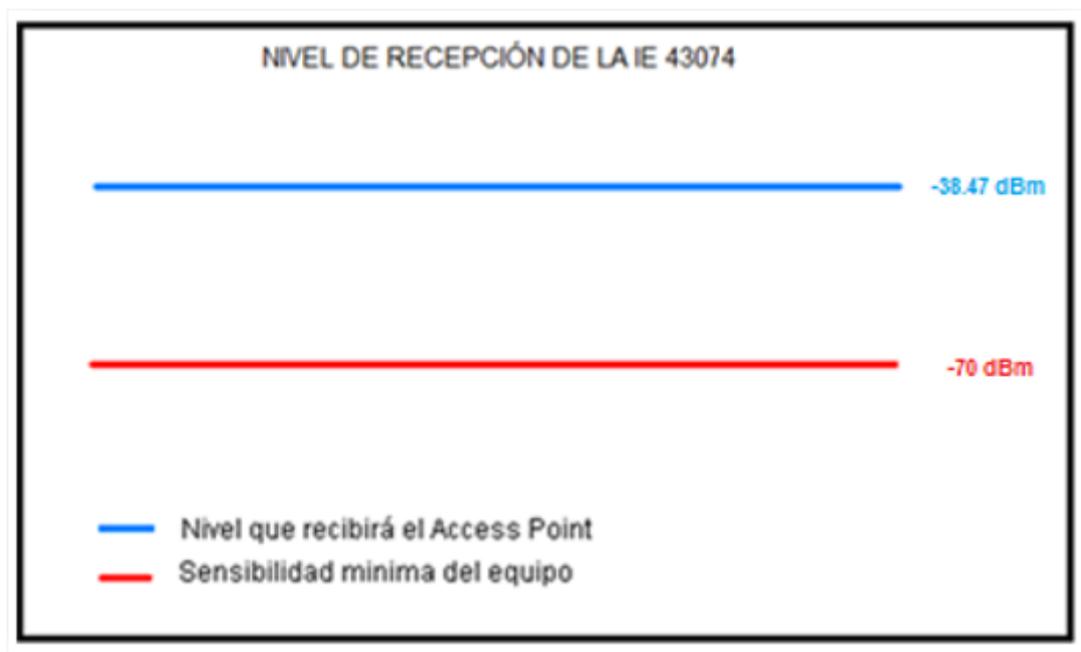


Figura 30: Cuadro de Nivel de Recepción de la IE 43074

Fuente: Informe del proyecto

3.11 Arquitectura de la Red LAN

En la figura 31, podemos observar la arquitectura de red en cada institución educativa perteneciente a la Ugel General Sánchez Cerro beneficiadas, donde el servicio de internet WAN nos brinda el satélite brindando el enlace hacia nuestro sistema VSAT, para brindar el servicio de internet la cual es distribuida mediante la red LAN implementada en cada institución educativa de la Ugel General Sánchez Cerro beneficiada, y tener un enseñanza educativa globalizada teniendo un conocimiento amplio al navegar por el amplio mundo del internet.

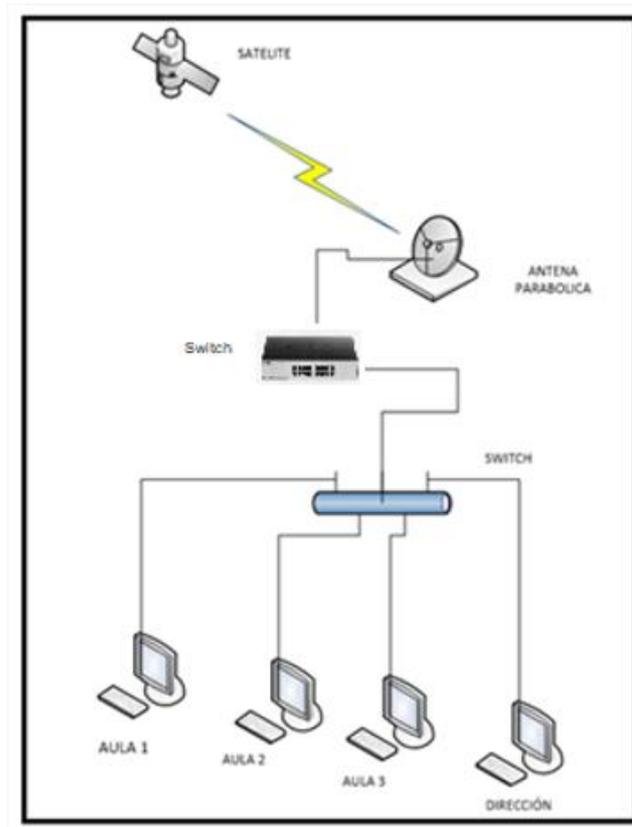


Figura 31: Diagrama de arquitectura de Backbone de red

Fuente: Expediente técnico de Gobierno Regional Moquegua, memoria descriptiva de data

En lo que respecta a la arquitectura de la red LAN se implementaron los siguientes equipos en cada institución educativa beneficiaria, como se muestra en la figura 32:

- Switch de 16 y 8 puertos
- Para las instituciones educativas nivel secundario 08 computadoras
- Para las instituciones educativas nivel primario 08 computadoras
- Cableado UTP categoría 6

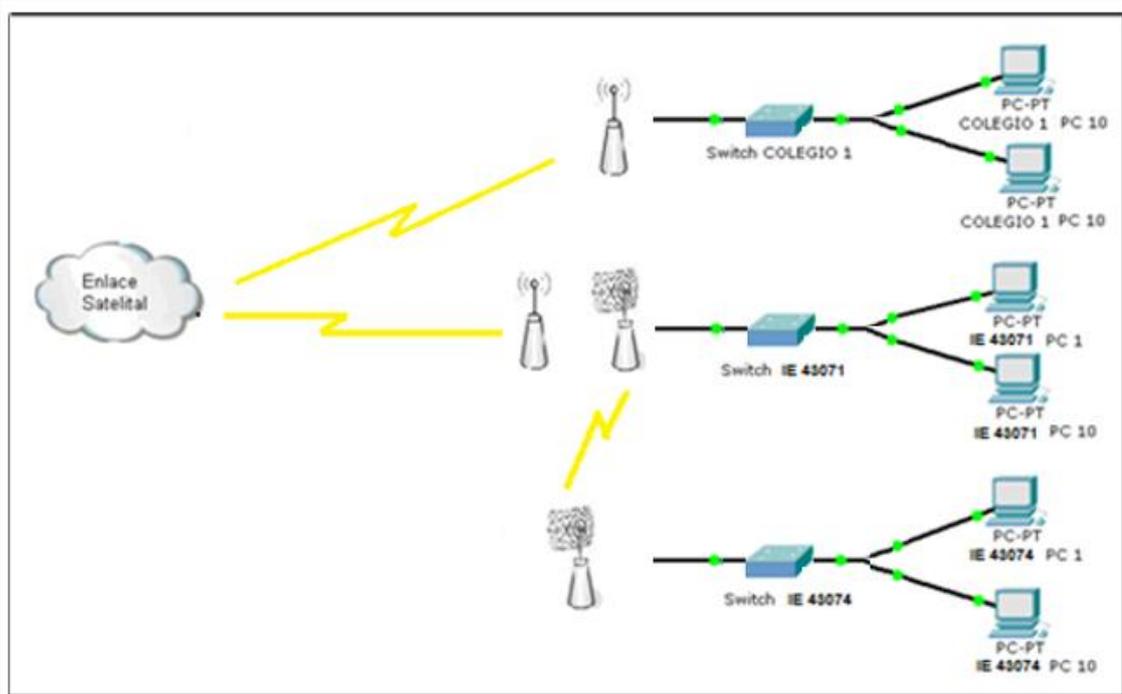


Figura 32: Red LAN

Fuente: Informe de proyecto

El enlace satelital brinda el servicio de internet a cada institución educativa beneficiada, llegando al switch capa 3 instalado, realizando el enrutamiento y las IPs dinámicas asignadas a las computadoras instaladas en la institución educativa beneficiada por el proyecto, creando la red LAN y brindando el acceso de internet para que la educación en la zona rural de la región obtenga un conocimiento e información global.

3.12 Implementación del Equipamiento Tecnológico

En las instituciones educativas beneficiarias pertenecientes a la Ugel General Sánchez Cerro, se realizó la implementación de equipamiento tecnológico, la asignación y cantidad de equipamiento tecnológico es indicado en el expediente técnico por los ingenieros del Gobierno regional de Moquegua.

El equipamiento tecnológico asignado y entregado para cada institución educativa beneficiaria, fue supervisada por los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua brindando su conformidad en coordinación con el representante del Centro Educativo.

Para la implementación del equipamiento tecnológico en cada institución educativa beneficiaria, se realizó la revisión de los planos de equipamiento, en algunos casos en coordinación con los representantes e ingenieros del gobierno Regional de Moquegua se realizó el replanteo de los planos de equipamiento, esto debido a tener una ubicación estratégica por el reflejo del sol que daba en algunas aulas para la implementación de las pizarras interactivas y seguridad de los demás equipos tecnológicos.

Para cada institución educativa beneficiaria, los representantes e ingenieros del Gobierno regional de Moquegua realizaron la supervisión de la entrega de muebles y la conformidad del acabado, ya que estos muebles son asignados para las computadoras instaladas en cada aula, las cuales están conectadas a las pizarras interactivas, como se puede mostrar en la figura 33, los escritorios para los docentes y las pizarras acrílicas con soporte reemplazando la pizarra acrílica empotrada deteriorada y no interrumpir el proceso de enseñanza tradicional en las sesiones de clases que requiera el uso de la pizarra acrílica.



Figura 33: Mueble para docente y pizarra acrílica

Fuente: Informe del proyecto

Los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua brindando la conformidad sobre la implementación de la infraestructura de data e infraestructura eléctrica estabilizada en cada institución educativa del buen funcionamiento, Se procedió a la instalación y pruebas correspondientes de cada

equipamiento tecnológico, según lo solicitado en el expediente técnico, para el buen funcionamiento y configuración de los software solicitados.

Para la entrega de la institución educativa beneficiaria perteneciente a la Ugel General Sánchez Cerro con toda la implementación solicitada e indicada en el expediente técnico, se realizaron todas las pruebas correspondientes mencionadas en cada área del expediente técnico, estas pruebas se realizaron con la supervisión y conformidad en presencia de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua, representantes de la Ugel General Sánchez Cerro y representante del Centro Educativo.

En el anexo se adjunta el formato de protocolo de pruebas para las computadoras, pizarras interactivas, servidores y equipamiento tecnológico como las fotocopiadora, impresora, scanner y cámara de documentos.

Seguimos tomando como ejemplo, a la institución educativa 43074 ubicada en la localidad de Challahuayo, en el cual se realizó la implementación de equipamiento tecnológico, como podemos observar en el plano (figura 34), todo el equipamiento tecnológico y muebles tienen una ubicación asignada en cada aula y oficina de dirección.



Figura 34: Plano de equipamiento tecnológico

Fuente: informe del proyecto

Continuando con el ejemplo para la institución educativa 43074, se tiene el cuadro con la cantidad de equipamiento asignado para dicha institución educativa como se puede observar en la tabla 13, la cual ha sido instalada en sus ubicaciones respectivas como lo indica el plano de equipamiento tecnológico.

Cada institución educativa beneficiada de la Ugel General Sánchez Cerro, tiene un cuadro con la cantidad de equipamiento tecnológico asignado según expediente

técnico, el cual es entregado a la institución educativa beneficiada con la conformidad de los representantes e ingenieros del Gobierno regional de Moquegua.

Tabla 13: Cuadro de equipamiento tecnológico

ITEM	SUB - COMPONENTE	CANTIDAD TOTAL
Pizarras		
1	EQUIPAMIENTO EN AMBIENTES	
03.02.01	PIZARRA ACRILICA MOVIL (CON PEDESTAL)	1
N/A	PIZARRA ACRILICA FIJA	4
2	SOLUCION DIGITAL INTERACTIVA	
03.03.01	SOLUCION DIGITAL INTERACTIVA 1 - COMP 1 INCLUYE: PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA, SIST. SONIDO 20WRMS, PROYECTOR MULTIMEDIA TIRO CORTO, SOPORTE DE MADERA.	1
N/A	SOLUCION INTERACTIVA PORTATIL 1 INCLUYE: MODULO INTERACTIVO INFRARROJO PORTATIL, PROYECTOR ULTRA TIRO CORTO DE SOBRE MESA, SUBWOOFER 40RMS	4
Cámara de Documentos		
03.04.06	CAMARA DE DOCUMENTOS	1
Equipos de Cómputo		
3	EQUIPOS DE COMPUTO E INFORMATICOS	
03.04.03	COMPUTADORA, CORE I5 USFF, 2 NUCLEOS, 2.90HGz, 4GB RAM, SSD 128 GB, CON MICROFONO (docente)	5
03.04.04	COMPUTADORA, CORE I5 USFF, 2 NUCLEOS, 2.90HGz, 4GB RAM, SSD 128 GB, SIN MICROFONO (alumno)	4
03.04.09	DISCO DURO EXTERNO DE 3TB (INCLUYE PATCH CORD)	1
Impresoras		
03.04.05	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL A TINTA CON SISTEMA CONTINUO	1
Fotocopiad		
N/A	FOTOCOPIADORA	1
Escanner		
03.04.08	ESCANER CON ADF (ALIMENTADOR AUTOMATICO DE DOCUMENTOS)	
UPS y Estabilizadores		
7	EQUIPOS DE PROTECCION ELECTRICA	
03.04.07	ESTABILIZADOR DE 2KVA	1
03.05.01	UPS DE 2KVA	1
Servidores		
	SERVIDORES C - SC	
N/A	SERVIDOR TIPO 1 XEON E3-1230V2, 4GB INCLUYE SERVIDOR RACKABLE DE 2RU, UPS DE 2Kva, MONITOR LED 15.6", TECLADO Y MOUSE OPTICO.	1
03.05.04		
9	MOBILIARIO	
03.06.01	ESCRITORIO PARA COMPUTADORA (INCLUYE SILLA) DOCENTE	5
03.06.02	ESCRITORIO PARA COMPUTADORA (INCLUYE SILLA) ALUMNO PRIMARIA	3
Comunicaciones		
10	EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES	
02.05.01	SWITCH CAPA 3 DE 8 PUERTOS UPLINK 1G - MN y SC	1
02.05.05	ACCES POINT	1

Fuente: informe de proyecto

A continuación, en la figura 35 podemos observar el equipamiento tecnológico instalado en la institución educativa 43074, la cual se replica en las demás instituciones educativas beneficiadas de la Ugel General Sánchez Cero.

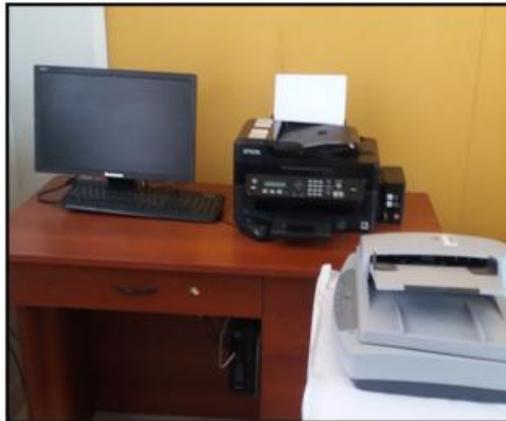
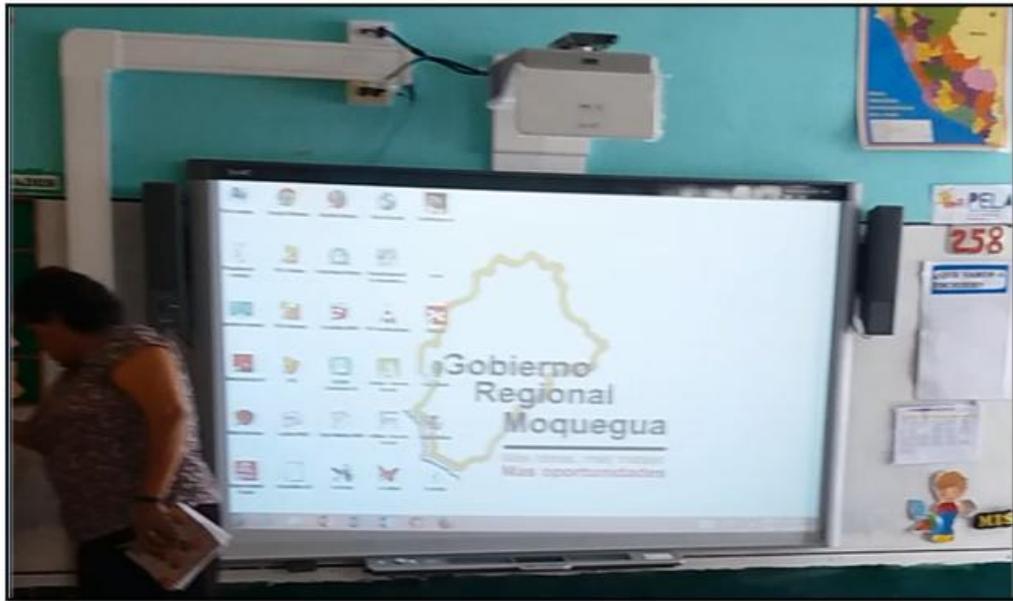


Figura 35: Equipamiento tecnológico instalado

Fuente: Informe de proyecto

El uso de equipo informático en la Educación Inicial no centra la atención en los equipos como objeto de estudio, sino como un recurso que está a disposición de los alumnos que son los sujetos de aprendizaje.

Por lo tanto, se utiliza los equipos informáticos implementados, para aprender, letras, palabras, conceptos lógicos matemáticos, cuentos, etc., al mismo tiempo que van adquiriendo otra serie de aprendizajes y habilidades. El objetivo principal de la educación inicial actual es el de sentar las bases de una educación tecnológica.

El Ministerio de Educación a través de la Dirección General de Tecnologías Educativas, responsable de integrar las Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso educativo, en concordancia con estándares internacionales y las políticas educativas y pedagógicas recomienda el uso de equipos informáticos en el proceso de enseñanza.

Por sus características y su formato, la pizarra digital interactiva (PDI) implementada en cada institución educativa beneficiada en el proyecto, es el recurso TIC más propicio para las aulas de inicial y nos ofrece nuevas y numerosas posibilidades educativas para el profesorado y el alumnado de esta etapa.

Es un recurso muy versátil que nos permite realizar actividades muy diversas o mostrar información en diferentes lenguajes (sonoro, icónico, multimedia, hipertextual). Lo que es lo mismo, con la PDI podemos ver un vídeo, una imagen, consultar una web, escuchar un archivo sonoro, establecer una comunicación online o completar una actividad interactiva. Con la PDI podemos realizar cualquier actividad que podamos hacer en un ordenador, simplemente cambia el formato (el monitor por una pantalla gigante) y la forma de interactuar con él (el ratón por un puntero o el dedo).

El uso de la PDI motiva al alumnado, y el formato de la PDI permite agrupar a todos los niños del aula centrando su atención en actividades llenas de color, sonido, movimiento e interacción. Las posibilidades multimedia e interactivas de la PDI acercan más la actividad escolar a la realidad vivida por un alumnado acostumbrado al mundo audiovisual e interactivo.

Frente a las experiencias exitosas del uso de TIC`s en el proceso educativo en países líderes como Canadá, Israel, Japón, USA; esto respalda el proceso de implementación con este tipo de equipos en las instituciones educativas Iniciales de la Región Moquegua.

En tal sentido, de lo anteriormente descrito se optó por implementar a todas las instituciones educativas beneficiadas de Educación Inicial de la UGEL General

Sánchez Cerro con Pizarras digitales Interactivas, en la figura 36 se muestra el funcionamiento de las pizarras interactivas en el aprendizaje de los alumnos.

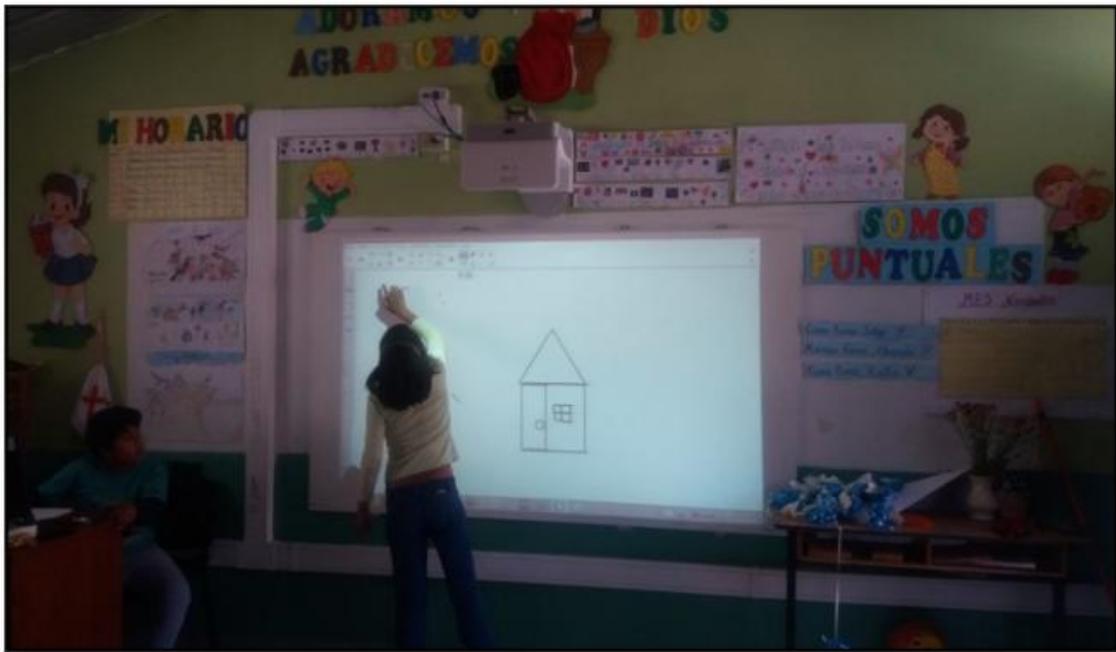


Figura 36: Pizarras interactivas

Fuente: informe del proyecto

El Aula de Innovación Pedagógica (AIP) y sala de cómputo implementada con la infraestructura de data e infraestructura eléctrica estabilizada en las instituciones educativas beneficiadas, es el escenario de aprendizaje en el que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC`s) se integran en las actividades pedagógicas, donde estudiantes y docentes aprovechan pedagógicamente este recurso, según las orientaciones del Diseño Curricular Nacional y las recomendaciones metodológicas de la Dirección General de Tecnologías Educativas (DIGETE), priorizando, fundamentalmente horas de trabajo con los estudiantes (sesiones de aprendizaje con el uso de las TIC`s) y horas de práctica para los docentes (Capacitación y asesoramiento a los docentes).

En consecuencia, el Aula de Innovación Pedagógica implementada con equipamiento tecnológico en este proyecto, busca contribuir al aprendizaje autónomo, colaborativo y equitativo de los estudiantes, asumiendo la cultura ecológica e identidad cultural como tema transversal para la producción de materiales educativos y el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el aula de innovación entorno a un proyecto colaborativo.

En la figura 37, se muestra el aprendizaje de los alumnos de primaria y secundaria interactuando con las pizarras interactivas y el docente, teniendo así un programa de enseñanza colaborativo y tecnológico.



Figura 37: Pizarra interactiva

Fuente: informe del proyecto

A continuación, en la tabla 14, se indica el equipamiento entregado a las instituciones educativas beneficiarias de la Ugel General Sánchez Cerro, como lo establecido en el expediente técnico con la conformidad de los ingenieros del Gobierno Regional Moquegua.

Al realizar la entrega del equipamiento se firma una acta de conformidad con el director de la institución educativa beneficiada y con los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua, en el anexo se muestra las especificaciones técnicas del equipamiento tecnológico adquirido.

Tabla 14: Equipamiento del proyecto

ITEM	ESPECIFICACIONES	MARCA
1	EQUIPAMIENTO EN AMBIENTES	
1.1	PIZARRA ACRILICA MOVIL (CON PEDESTAL)	GENERICO
1.2	PIZARRA ACRILICA FIJA (SUPERFICIE MATE)	GENERICO
2	SOLUCIÓN DIGITAL INTERACTIVA	
2.1	SOLUCIÓN DIGITAL INTERACTIVA 1	SMART
2.2	SOLUCIÓN INTERACTIVA PORTATIL 1	SMART
2.3	CAMARA DE DOCUMENTOS	SMART
3	EQUIPOS DE CÓMPUTO E INFORMATICOS	
3.1	COMPUTADORA CORE I5 USFF, 2 NUCLEOS, 2.90GHZ, 4GB RAM, HD 500GB, SIN MICROFONO (alumno y docente)	LENOVO
3.2	COMPUTADORA CORE I5 USFF, 2 NUCLEOS, 2.90GHZ, 4GB RAM, HD 500GB, CON MICROFONO (docente)	LENOVO
3.3	COMPUTADORA, CORE I5 USFF, 2 NUCLEOS, 2.90HGz, 4GB RAM, SSD 128 GB, CON MICROFONO (docente)	LENOVO
3.4	COMPUTADORA, CORE I5 USFF, 2 NUCLEOS, 2.90HGz, 4GB RAM, SSD 128 GB, SIN MICROFONO (alumno)	LENOVO
3.5	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL A TINTA CON SISTEMA CONTINUO	EPSON
3.6	FOTOCOPIADORA	KYOCERA
3.7	ESCANER CON ADF (ALIMENTADOR AUTOMATICO DE DOCUMENTOS)	HP
3.8	DISCO DURO EXTERNO DE 3TB (INCLUYE PATCH CORD)	LENOVO
4	SERVIDORES	
4.1	SERVIDOR TIPO 0 INCLUYE COMPUTADORA CORE I5 USFF SSD 180GB, UPS DE 2Kva, MONITOR LED 18.5", TECLADO Y MOUSE OPTICO.	LENOVO
4.2	SERVIDOR TIPO 1 XEON E3-1230v2, 4GB INCLUYE SERVIDOR RACKABLE DE 2RU, UPS DE 2Kva, MONITOR LED 15.6", TECLADO Y MOUSE OPTICO.	IBM
5	MOBILIARIO	
5.1	ESCRITORIO PARA COMPUTADORA (INCLUYE SILLA) DOCENTE	GENERICO
5.2	ESCRITORIO PARA COMPUTADORA (INCLUYE SILLA) ALUMNO PRIMARIA	GENERICO
5.3	ESCRITORIO PARA COMPUTADORA (INCLUYE SILLA) ALUMNO SECUNDARIA	GENERICO
6	EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES	
6.2	SWITCH CAPA 3 DE 8 PUERTOS UPLINK 1G	HP
6.3	SWITCH CAPA 3 DE 16 PUERTOS UPLINK 1G	HP
6.4	ACCESS POINT	CISCO

Fuente: Informe del proyecto

Para verificar el correcto funcionamiento de los equipos de cómputo instalados en la UGEL General Sánchez Cerro, se revisó la instalación y configuración de software libre complementario en todos los equipos de cómputo para el desarrollo de las sesiones de clase.

Para la revisión de los servidores del servicio destinado a instalar y configurar el Sistema operativo y servidor proxy, se contempló reglas de acceso restringido a aplicaciones de descarga masiva y páginas de contenido nocivo para los estudiantes de las instituciones educativas, así también instalar y configurar programas de software libre que permitan implementar una Intranet, para el alojamiento de páginas web y demás recursos digitales que serán compartidos y tengan acceso desde cualquier equipo conectado a la red de datos.

La conformidad de las pruebas se realizó con la presencia de los representantes e ingenieros del Gobierno Regional de Moquegua, representantes de la Ugel General Sánchez Cerro, brindando la conformidad de la entrega del equipamiento operativo y con un buen funcionamiento.

CAPITULO IV

4.1 Conclusiones

- 1.- Teniendo en cuenta el análisis y la evaluación descrita en este informe se dio con el objetivo general de implementar un sistema de conectividad a los Centros Educativos de la Ugel General Sánchez Cerro, ubicados en una zona rural, llevando herramientas para el desarrollo y planificación a través de recursos tecnológicos con el objetivo de globalizar y mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
- 2.- La importancia del acceso de internet y de la instalación de equipamiento tecnológico en los Centros educativos ayuda a enfocarse en el aprendizaje, porque mejora la creatividad, motivación y promueve interés al estudiante, promoviendo integración, comunicación entre el docente y estudiante enriqueciendo el aprendizaje, estimulando el desarrollo de habilidades intelectuales, como el autoestudio, creatividad e investigación de diferentes temas para su conocimiento.
- 3.- Con la implementación del equipamiento tecnológico y el acceso global de información mediante el internet en los Centros Educativos, se fortalece y enriquece los marcos teóricos para el aprendizaje y enseñanza en ambientes tecnológicos, comprendiendo las relaciones entre tecnología y educación.
- 4.- Con la implementación de este proyecto se ha brindado herramientas y recursos tecnológicos para la integración en la educación, donde la población estudiantil adquiere competencias para el aprendizaje y trabajo colaborativo, desarrollando el manejo de las herramientas TIC, teniendo el docente y el estudiante las mismas competencias y nivel de experiencia que tienen las grandes instituciones educativas que se encuentran en zonas urbanas.

4.2 Recomendaciones

1. Debido a la infraestructura de cableado estructurado, equipamiento de comunicaciones y equipamiento tecnológico instalado en las instituciones educativas se instruyó a la plana docente y alumnos tener el mejor cuidado posible, funcionamiento y operatividad de los equipos tecnológicos y llave principal de los tableros eléctricos estabilizados instalados, este último para un ahorro de energía.
2. El alumnado no debe subirse encima de las canaletas las cuales se encuentran instaladas en la mayoría de los casos por el perímetro de las aulas, y esto hace que las canaletas se deterioren rápidamente.
3. Se comprometió a los directores de cada institución educativa, docente y personal de servicio, al cuidado del hardware de los equipos tecnológicos y de comunicaciones debido a ser una zona rural, el polvo de la tierra ingresa a las aulas incrementado el deterioro de los equipos, y esto hace que se debe tener un mayor cuidado brindando una limpieza diaria y cubriendo los equipos.
4. En el 2013 se produjo en algunas instituciones educativas de la localidad de Omate hurtos por terceras personas que no eran de la zona, la pérdida que hubo fue de computadoras, proyectores, laptops y objetos personales.
5. Debido a estas ocurrencias se indicó al gobierno regional de Moquegua y a los directores de cada institución educativa reforzar la seguridad ya que se instalará nuevo equipamiento tecnológico, infraestructura de data e infraestructura eléctrica estabilizada nueva.

En la actualidad, debido a la implementación del proyecto en mención, las instituciones educativas cuentan con rejas de seguridad al perímetro de la institución educativa, puertas de fierro para reforzar la puerta de madera

principal de la institución educativa, instalación de chapas con mayor seguridad, se reforzó las ventanas con rejas de fierro y en algunas instituciones educativas debido a una mejor recaudación de dinero (APAFA) se contrató un guardián de seguridad para las noches.

4.3 Referencias Bibliográficas

“Componente 1, implementación de recursos tecnológicos, memoria descriptiva del equipamiento tecnológico e implementación del servicio de internet e instalaciones eléctricas” (Expediente técnico). Gobierno Regional de Moquegua Perú.

Gerard Maral (1995). “VSAT NETWORKS second Edition”, fecha de consulta: 08 de Agosto 2020. Disponible en: < <https://books.google.com.pe/books?id=47mTmPwkZNgC&pg=PA1&dq=definition+vsat&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwizgNPtlb71AhVKFbkGHaljCUkQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q&f=false> >.

“Informática Administración de sistemas Informáticos Redes de Área Local, segunda edición”, fecha de consulta: 20 de Setiembre 2020. Disponible en: < <https://books.google.com.pe/books?id=V2xogIe99B8C&pg=PA75&dq=definiCION+red+LAN&hl=es19&sa=X&ved=2ahUKEwi3pIbpt771AhVUImoFHfCvA5UQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=definiCION%20red%20LAN&f=false> >.

“Networking Academy CCNA v7 Conmutación, enrutamiento y elementos básicos inalámbricos | SRWE ”, (CISCO, CCNA 2 | 200-301), fecha de consulta 04 de Octubre de 2020. Disponible en: < <https://ccnadesdecero.es/conceptos-lan-inalambrica-wlan/> >.

Juan M. Millán Esteller (2021). “Configuración de Infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones, (segunda edición) ”, Ediciones Paraninfo, Madrid - España.

Mauricio Matamala Peinado y Carlos Caballero González. (2016). “ Instalación y configuración de los nodos de una red de área local ”. Ediciones Nobel, S.A. Madrid – España.

Rogelio García Márquez. (1990). “ La puesta a tierra de instalaciones eléctricas y el R.A.T ”. Marcombo Boixareu Editores. Barcelona – España.

José A. Carballar. (2014). “ WI-FI instalación, Seguridad y Aplicaciones ”, editorial RA-MA S.A. Madrid – España.

“ Moquegua: retos y logros de la región con mejores indicadores educativos ”, fecha de consulta: 21 de marzo del 2014. Disponible en < <http://rpp.pe/peru/actualidad/moquegua-retos-y-logros-de-la-region-con-mejores-indicadores-educativos-noticia-678717> >.

“ Departamento de Moquegua - Wikipedia ”, fecha de consulta: 14 de Abril de 2019. Disponible en: < https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Moquegua >.

Bruce Elbert. (1997). “ The Satellite Communication Applications Handbook ”, Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, Madrid – España.

Solange Coñapes. (2015). “ Tipos de Redes Inalámbricas ”, fecha de consulta: 15 de Enero del 2021. Disponible en: < <https://sites.google.com/site/redesinalamblicas3/tipos-de-redes-inalambricas> >.

“ Diferencias entre una antena direccional y una bidireccional ”, fecha de consulta: 20 de enero de 2021, Disponible en: < <https://blogthinkbig.com/antena-direccional-1-antenas-omnidireccionales/> >.

4.4 Glosario

TIC: Tecnología de la información y la comunicación.

VSAT: “very small aperture terminal”, terminal de dimensiones pequeño que brinda servicios fijos por satélite (geoestacionario).

Banda Ancha: El concepto del término se define como la conexión rápida a internet que siempre está operativa, la cual permite a un usuario enviar correos electrónicos, navegar en la web, descargar imágenes y música, ver videos, unirse a una conferencia vía web y mucho servicios y aplicaciones.

Proyección: Producir el reflejo de una imagen ampliada en un área determinada, lograr que la imagen se vuelva visible sobre otro, desarrollar una planificación para conseguir algo.

Cables de categoría 6: Es un estándar de cables UTP para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es compatible con los estándares de categoría 5 y 5e, la categoría 6 tiene características de onda y especificaciones para evitar la diafonía y el ruido. El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX. Alcanza frecuencias de hasta 250Mhz en capa par con una velocidad de 1Gbps.

LSZH: Low Smoke Zero Halogen.

AIP: Aula de Innovación Pedagógica.

Redes Mesh: Llamado también redes de malla. Estas redes funcionan de forma similar al que lo hace la propia Internet. Varios nodos se conectan entre sí, formando una malla de comunicaciones

ANEXO

CABLEADO ESTRUCTURADO

Cableado UTP Categoría 6

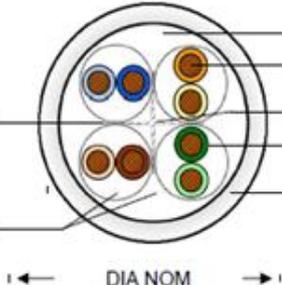
Category 6 U/UTP Cable



219584-X, 219585-X

CORE: 4 PAIRS
CABLED TOGETHER

PAIRS: TWISTED WITH
DIFFERENT LAYS



RIPCORD

CONDUCTOR

CROSS FILLER

INSULATION

JACKET

Description

AMP NETCONNECT Category 6 (CAT6) cables exceed TIA/EIA-568-B.2-1, TIA/EIA 568-C and ISO/IEC 11801:2002 Class E, IEC61156-5, IEC60332-1-2, EN50288-6-1 and EN50173-1 performance requirements. They comply with all of the performance requirements for current and proposed applications such as Gigabit Ethernet 1000Base-T IEEE 802.3ab, 10Gbps IEEE 802.3an* by limit distance and required test procedure by TSB-155, 100BASE-Tx, token ring, 155 Mbps ATM, 100 Mbps, 1.2Gbps, TP-PMD, ISDN, analog (Broadband, Baseband) and digital video and analog and digital voice (VoIP) and VoIP Camera application. The cable is available in white, gray, and blue, and packaged as reel-in-box.

Specification (text in brackets [] requires a choice)

Horizontal cabling shall be 23 AWG, 4-pair U/UTP, PVC or Low Smoke Zero Halogen (LSZH). Cable jacketing shall be a [white, gray] jacket and shall be lead-free. Cable shall meet the performance requirements listed in the following table [include Performance Characteristics table from back page] Cable shall be supplied [on reel-in-box]. cable shall be AMP NETCONNECT part number 219584-X, 219585-X

Part Numbers

Description	UL/NEC Ratings	Nominal Diameter		Vp (nom%)	Weight	Package	Part Numbers	
		Dielectric	Outside				White	Gray
Cat 6 U/UTP Cable, 4-Pair,PVC	PVC	1.074mm	6.30mm	66	42kg/km	305M RB	219584-2	219584-4
						305M WR	219584-1	219584-5
						1000M WR	219584-3	219584-6
						500M WR	4-219584-1	4-219584-4
						305M RB	219585-2	219585-4
Cat 6 U/UTP Cable, 4-Pair,PVC	LSZH	1.074mm	6.30mm	66	42kg/km	305M WR	219585-1	219585-5
						1000M WR	219585-3	219585-6
						500M WR	4-219585-1	4-219585-4

Category 6 U/UTP Cable



219584-X, 219585-X

Performance Characteristics (exceed TIA/EIA-568-C.2 Category 6 and ISO/IEC 11801 Class E)

Frequency (MHz)	Attenuation (dB/100m)	NEXT (dB)		PSNEXT (dB)		ELFEXT (dB)		PSELFEXT (dB)		RL (dB)		ACR (dB)		PSACR (db)	
		Min	Typ	Min	Typ	Min	Typ	Min	Typ	Min	Typ	Min	Typ	Min	Typ
	Max														
1	2	77	99	75	92	67.8	95	64.8	88	23.0	28	75	78.3	73	75.3
4	3.8	68	91	66	82	66.0	84	64.0	76	23.0	32	64.2	67.5	62.2	64.5
8	5.3	64	82	62	76	49.7	76	47.7	68	24.5	35	58.7	61.4	56.7	58.4
10	6.0	62	85	60	79	47.8	72	45.8	65	25.0	35	56	59.3	54	56.3
16	7.6	59	81	57	74	43.7	67	41.7	60	25.0	35	51.4	54.7	49.4	51.7
20	8.5	58	83	56	75	41.8	65	39.8	59	25.0	35	49.5	52.3	47.5	49.3
25	9.5	56	78	54	71	39.8	65	37.8	59	24.3	36	46.5	49.8	44.5	46.8
31.25	10.7	55	74	53	68	37.9	65	35.9	54	23.6	35	44.3	47.2	42.3	44.2
62.5	15.4	50	73	48	63	31.9	59	29.9	51	23.0	42	34.6	37.9	32.6	34.9
100	19.8	47	71	45	60	27.8	57	25.8	45	23.0	39	27.2	30.4	25.2	27.4
200	29.0	43	64	41	58	21.8	51	19.8	44	20.0	38	14	16.6	12	13.8
250	32.8	41	67	39	56	19.8	59	17.8	40	19.0	38	8.2	11.3	6.2	8.3

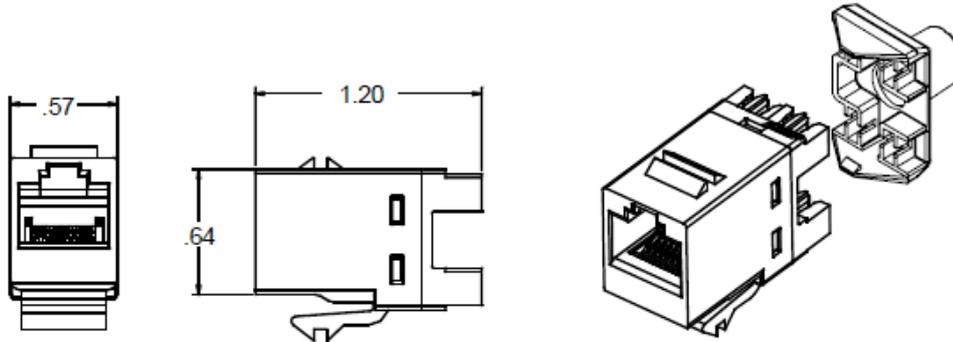
Technical Details

Materials	
Conductors –	23 AWG solid bare copper, 0.554mm
Insulation –	Polyethylene
Jacket –	219584-PVC, 219585-LSZH
Filler –	Polyethylene
Electrical Characteristics	
Impedance –	100Ω ± 15%, 1 MHz to 250 MHz
Propagation Delay –	536 ns/100 m max. @ 250 MHz
Skew –	45 ns/100 m max. @250 MHz
Mutual capacitance –	5.6 nF max/100 m
Loop resistance –	30Ω max/100 m
Voltage –	300 Volts AC or DC
Mechanical Characteristics	
Bend radius –	The minimum bending radius is 8x outside diameter during installation and 4x the outside diameter after installation ≈ 1"
Operating temperature –	-20°C to 60°C
Storage temperature –	-20°C to 80°C
Calorific Value –	- 219584 : 430.00 MJ/Km - 219585 : 600.00 MJ/Km
Voltage –	300 Volts AC or DC
Approvals	
	RoHS Compliant

Jack categoría 6

Category 6 SL Series 110Connect Modular Jacks

1375055-X, 1375187-X, 1375188-1, 1479552-1



Description

AMP NETCONNECT Category 6 SL Series 110Connect Modular Jacks exceed TIA/EIA-568-B.2-1 and ISO/IEC 11801 requirements for Category 6/Class E component performance. The AMP NETCONNECT Category 6 System complies with all of the performance requirements for current and proposed applications such as Gigabit Ethernet (1000BASE-TX), 10 and 100BASE-TX, token ring, 155 Mbps ATM, 100 Mbps TP-PMD, ISDN, analog and digital video, and analog and digital voice (VoIP).

AMP NETCONNECT Category 6 SL Series 110Connect Modular Jacks have a slim profile and are compatible with SL Series and 110Connect faceplates. Universal wiring labels permit termination to either T568A or T568B wiring patterns. The modular jacks are available with and without integral dust covers and in a shielded version as well. Cables may be dressed at either 180° (rear) or 90° (either side) for added flexibility; shielded Modular Jacks have special shields to support this option. Patented bend-limiting strain relief may also be used to reduce stress on cable at point of termination and is included with each unshielded Modular Jack. SL Series 110Connect Modular Jacks are available in almond, black, white, gray, orange, blue, red, yellow, green, violet, and electrical ivory (see part number table for color samples).

Specification (text in brackets [] requires a choice)

Modular jacks shall be unkeyed, [unshielded or shielded], 4-pair, RJ-45, and shall fit in a .790" X .582" opening. Modular jacks shall terminate using 110-style pc board connectors, color-coded for both T568A and T568B wiring. Each modular jack shall be wired to [T568A or T568B]. The 110-style insulation displacement connectors shall be capable of terminating 22-24 AWG solid or 24 AWG stranded conductors. The insulation displacement contacts shall be paired, with additional space between pairs, to improve crosstalk performance. Modular jacks shall utilize a secondary PC board, separate from the signal path, for crosstalk compensation. Each modular jack shall meet the [TIA/EIA-568-B.2-1, Category 6 or ISO/IEC 11801 Class E] performance standards and the requirements listed in the following table.

[include Performance Characteristics table from page 2]

Modular Jacks shall be compatible with AMP NETCONNECT SL Series Termination Tool part number 1725150-1. Each modular jack shall be provided with a bend-limiting strain relief. The strain relief shall provide cylindrical support to limit the bend radius at the point of termination. [Each jack shall incorporate an integral, hinged dust cover]. Modular jacks shall be UL Listed under file number E81956. Modular jacks shall be AMP NETCONNECT part number [1375055-X, 1375187-X, 1375188-1 or 1479552-1 (X denotes color, see part number table)] and be [almond, black, white, gray, orange, blue, red, yellow, green, violet, or electrical ivory] in color.

Part Numbers

Description	Wiring Pattern	Part Numbers
Category 6 SL Series 110Connect Modular Jacks	Unshielded	1375055-X
		With Dust Cover
	Shielded	180° (Rear) Entry Shield
		90° (Side) Entry Shield

X denotes color: -1 = Almond, -2 = Black, -3 = White, -4 = Gray, -5 = Orange, -6 = Blue, -7 = Red, -8 = Yellow, -9 = Green, 1--0 = Violet, 1--1 = Electrical Ivory

Category 6 SL Series 110Connect Modular Jacks

1375055-X, 1375187-X, 1375188-1, 1479552-1

Worst-Case Performance Characteristics (exceed EIA/TIA and ISO/IEC Category 6/Class E requirements)

Frequency MHz	Insertion Loss dB		Return Loss dB		NEXT dB		FEXT dB	
	Category 6 Standard	Max	Category 6 Standard	Min	Category 6 Standard	Min	Category 6 Standard	Min
1	0.10	0.02	30	52.4	75.0	84.8	75.0	83.7
4	0.10	0.02	30	53.7	75.0	80.3	71.1	74.8
8	0.10	0.02	30	55.3	75.0	77.4	65.0	69.4
10	0.10	0.03	30	56.1	74.0	76.4	63.1	67.5
16	0.10	0.03	30	57.6	69.9	72.0	59.0	62.9
20	0.10	0.04	30	59.3	68.0	71.9	57.1	61.7
25	0.10	0.04	30	59.4	66.0	69.1	55.1	59.8
31.25	0.11	0.05	30	56.8	64.1	67.7	53.2	58.2
62.5	0.16	0.06	28	42.3	58.1	61.5	47.2	52.6
100	0.20	0.06	24	33.2	54.0	57.7	43.1	48.7
200	0.28	0.06	18	21.2	48.0	52.5	37.1	42.2
250	0.32	0.10	16	17.4	46.0	47.9	35.1	40.1

Technical Details

Materials

Modular Jack Housing	-	Polyphenylene oxide, 94V-0 rated
110 Connecting Blocks	-	Polycarbonate, 94V-0 rated
Contacts	-	Beryllium copper, plated with 1.27µm [50µin] thick gold in localized area and 3.81µm [150µin] minimum thick nickel underplate
Insulation Displacement Contacts	-	Phosphorous bronze, plated with 3.81µm [150µin] minimum thick bright tin-lead over 1.27µm [50µin] minimum thick nickel underplate
Integral Dust Cover	-	Polycarbonate
Shield	-	Copper zinc alloy 260, pre-plated with bright nickel
Strain Relief	-	Polycarbonate

Electrical Characteristics

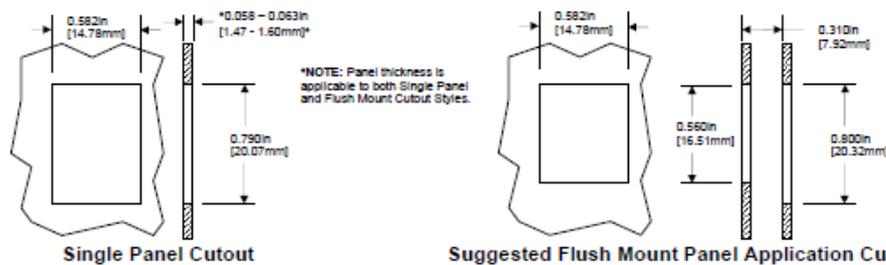
Modular Jack	-	750 mating cycles	Voltage	-	150VAC max.
110 Contacts	-	200 terminations	Operating Temperature	-	-40° - 70°C (-40° - 158°F)
Pull Force	-	20lbs (89N)			

Packaging

Modular Jack	-	1 per bag, 25 per carton
Strain Relief	-	1 per bag

Approvals

UL Listed, file number E81956, CSA



Specifications subject to change without notice.

Revised - 10/7/2004

In the U.S.A 1-800-553-0938
 Canada 905-475-6222
 Mexico 525-729-0400
 South and Central Americas 54-11-4733-2200
 web: <http://www.ampnetconnect.com/>
 e-mail: networking_help@tycoelectronics.com

tyco
Electronics



© Copyright 2002 Tyco Electronics Corporation. All rights reserved.
 AMP, and NETCONNECT are trademarks.

SISTEMAS DE TESTE



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CLIENTE:

Descripción: CABLE ANALYZER	Certificado No. 29676	
Marca: FLUKE NETWORKS	Modelo: DTX1800	No.Serie: 09.292.123
Referencia:	Activo: -	

Condiciones ambientales en el momento de calibración:
Temperatura: **23,0 +/- 3,0 gr.Celc.** Humedad relativa aire : **50% +/- 20%**

Condiciones: Recibido: Operacional
Retorno: Atendiendo todas las especificaciones

Pruebas despues del ajuste: Conforme procedimientos de pruebas especificadas en el manual del fabricante.
Secuencia de pruebas: DTX-1800 Cable Analyzer Series Test
Version DTX ULU Test - Fluke NetworksTest Version 1.2.026 de 30.09.2009
Adjunto el Anexo con el resultado detallado de los Ajustes y de la Verificación , con resultados obtenidos.

Equipos utilizados en la calibración (trazables al NIST):
UTP TEST CABLE FX, FLUKE, FT 1895, SN. 7.347.088, REF.1704
DTX-NEXT-V ARTF., FLUKE, NEXT-V, SN. 8.666.070, REF.1710
DTX-RL-V ARTF., FLUKE, RL-V, SN. 8.666.016, REF.1711
DTX-FEXT/IL-V ARTF., FLUKE, IL-FEXT, SN. 8.666.188, REF.1712
Los datos de calibración pueden ser vistos en: http://www.sistest.com.br/flknet_sbt

Fecha Calibración: **25/04/2014**
Próxima Calibración: **25/04/2015**

 _____ Metrology Technician Eng Estevam Cavalcanti estevam@sistest.com.br	 _____ Calibration Lab Manager Eng Estevam Cavalcanti estevam@sistest.com.br
--	--

FLUKE
NETWORKSUPERVISION

pg. 01/01

SISTEMAS DE TESTE LTDA
FLUKE NETWORKS SERVICE PERU
Tel.: 55-21-2259-5755 - Fax.: 55-21-2259-5743 - www.sistest.com.br

**CERTIFICACION DE
PUNTOS DE RED**

CENTRO EDUCATIVO

43074

Cable ID	Summary	Test Limit	Length	Headroom	Date / Time
1CD1-A01	PASS	TIA Cat 6 Channel	33 ft	7.7 dB (NEXT)	12/04/2014 10:25 AM
1CD1-A02	PASS	TIA Cat 6 Channel	28 ft	5.9 dB (NEXT)	12/04/2014 10:28 AM
1CD1-A03	PASS	TIA Cat 6 Channel	27 ft	6.4 dB (NEXT)	12/04/2014 10:30 AM
1CD1-A04	PASS	TIA Cat 6 Channel	34 ft	7.4 dB (NEXT)	12/04/2014 10:31 AM
1CD1-A05	PASS	TIA Cat 6 Channel	45 ft	6.4 dB (NEXT)	12/04/2014 10:32 AM
1CD1-A04	PASS	TIA Cat 6 Channel	66 ft	7.8 dB (NEXT)	12/04/2014 10:33 AM
1CD1-A06	PASS	TIA Cat 6 Channel	145 ft	8.2 dB (NEXT)	12/04/2014 10:34 AM
1CD1-A07	PASS	TIA Cat 6 Channel	134 ft	10.2 dB (NEXT)	12/04/2014 10:35 AM

Total Length:	512 ft
Number of Reports:	8
Number of Passing Reports:	8
Number of Failing Reports:	0
Number of Warning Reports:	0
Documentation Only:	0



Cable ID: 1CD1-A01

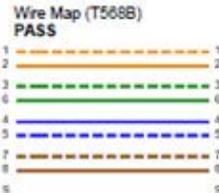
Date / Time: 12/04/2014 10:25:48 AM
 Headroom 7.7 dB (NEXT 45-78)
 Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tyco Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.0300
 NVP: 68.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 12]	33
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	53
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	3
Resistance (ohms)	[Pair 45]	1.9
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	32.8
Frequency (MHz)	[Pair 12]	249.0
Limit (dB)	[Pair 12]	35.9



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	45-78	12-36	45-78
NEXT (dB)	9.3	7.7	9.3	8.8
Freq. (MHz)	240.0	22.3	240.0	212.0
Limit (dB)	33.4	50.9	33.4	34.3
Worst Pair	12	78	12	45
PS NEXT (dB)	10.1	9.7	10.1	10.3
Freq. (MHz)	241.5	211.5	241.5	244.0
Limit (dB)	30.4	31.4	30.4	30.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-12	12-36	36-12
ACR-F (dB)	16.5	16.4	16.5	16.4
Freq. (MHz)	244.5	244.5	244.5	244.5
Limit (dB)	15.5	15.5	15.5	15.5
Worst Pair	12	12	12	12
PS ACR-F (dB)	17.7	17.3	18.3	17.6
Freq. (MHz)	20.1	74.0	239.5	244.0
Limit (dB)	34.2	22.9	12.7	12.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-78	45-78	12-36	12-45
ACR-N (dB)	19.8	16.2	41.5	42.4
Freq. (MHz)	23.1	9.5	240.0	243.5
Limit (dB)	40.9	50.8	-1.7	-2.1
Worst Pair	78	45	12	45
PS ACR-N (dB)	19.6	17.8	42.3	42.6
Freq. (MHz)	4.9	10.0	241.5	244.0
Limit (dB)	54.7	47.7	-4.8	-5.1

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	12	12
RL (dB)	6.7	6.4	6.7	6.4
Freq. (MHz)	223.5	222.5	223.5	222.5
Limit (dB)	8.5	8.5	8.5	8.5

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 100BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare Version 8.1

Project: IE 43074 CHALLAHUAYO
 Sample.fw

Site: SANCHEZ CERRO





Cable ID: 1CD1-A02

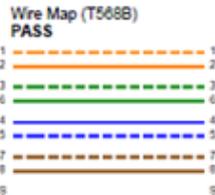
Test Summary: PASS

Date / Time: 12/04/2014 10:28:03 AM
 Headroom 5.9 dB (NEXT 12-36)
 Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tycoo Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 68.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 12]	28
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	44
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	2
Resistance (ohms)	[Pair 12]	1.7
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 78]	32.8
Frequency (MHz)	[Pair 78]	247.0
Limit (dB)	[Pair 78]	35.7



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	36-78
NEXT (dB)	6.6	5.9	7.4	10.5
Freq. (MHz)	82.0	81.3	193.5	249.0
Limit (dB)	41.4	41.5	35.0	33.1
Worst Pair	36	36	36	12
PS NEXT (dB)	8.7	8.4	9.5	10.0
Freq. (MHz)	194.5	81.5	243.0	229.5
Limit (dB)	32.1	38.6	30.4	30.8
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-12	12-36	12-36	36-12
ACR-F (dB)	16.9	17.0	17.2	17.1
Freq. (MHz)	158.5	158.5	233.0	233.0
Limit (dB)	19.3	19.3	15.9	15.9
Worst Pair	12	12	12	12
PS ACR-F (dB)	17.8	18.0	18.5	18.1
Freq. (MHz)	158.0	157.0	240.5	234.5
Limit (dB)	16.3	16.3	12.6	12.9
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	36-78
ACR-N (dB)	17.5	18.3	41.7	43.5
Freq. (MHz)	8.9	6.0	243.0	249.0
Limit (dB)	51.5	55.3	-2.0	-2.7
Worst Pair	78	78	36	12
PS ACR-N (dB)	18.7	18.9	42.4	41.6
Freq. (MHz)	7.8	8.4	243.0	229.5
Limit (dB)	50.3	49.5	-5.0	-3.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	12	78	12
RL (dB)	4.6	5.6	4.6	5.6
Freq. (MHz)	247.5	217.0	247.5	217.0
Limit (dB)	8.1	8.6	8.1	8.6

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-15 Active TR-15 Passive

LinkWare Version 8.1



Cable ID: 1CD1-A03

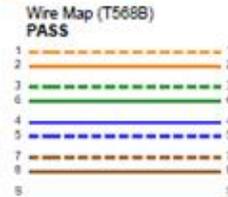
Date / Time: 12/04/2014 10:30:07 AM
 Headroom 6.4 dB (NEXT 36-78)
 Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tycoo Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 88.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	28
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	44
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	3
Resistance (ohms)	[Pair 12]	1.6
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 78]	33.2
Frequency (MHz)	[Pair 78]	250.0
Limit (dB)	[Pair 78]	35.9



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	12-36	36-78	12-36	36-78
NEXT (dB)	6.9	6.4	6.9	6.4
Freq. (MHz)	207.5	162.5	207.5	240.0
Limit (dB)	34.5	36.3	34.5	33.4
Worst Pair	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	8.2	7.2	8.2	7.2
Freq. (MHz)	207.5	142.0	207.5	224.0
Limit (dB)	31.6	34.4	31.6	31.0
PASS				
Worst Pair	78-12	12-78	78-12	12-78
ACR-F (dB)	16.8	16.7	16.8	16.7
Freq. (MHz)	250.0	250.0	250.0	250.0
Limit (dB)	15.3	15.3	15.3	15.3
Worst Pair	12	12	12	12
PS ACR-F (dB)	18.7	18.2	18.9	18.2
Freq. (MHz)	2.8	237.0	250.0	249.5
Limit (dB)	51.5	12.8	12.3	12.3
N/A				
Worst Pair	36-78	36-78	12-36	36-78
ACR-N (dB)	15.4	15.3	36.7	38.9
Freq. (MHz)	3.0	13.6	207.5	239.5
Limit (dB)	61.5	47.0	2.3	-1.6
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	16.7	16.4	38.0	38.5
Freq. (MHz)	3.0	3.1	207.5	224.0
Limit (dB)	58.5	58.4	-0.6	-2.7
N/A				
Worst Pair	78	78	78	12
RL (dB)	5.7	4.8	5.8	5.3
Freq. (MHz)	175.5	91.8	235.0	218.5
Limit (dB)	9.6	12.4	8.3	8.6

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 100BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare Version 8.1

Project: IE 43074 CHALLAHUAYO
 Sample.flw

Site: SANCHEZ CERRO





Cable ID: 1CD1-A04

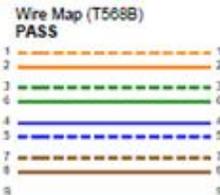
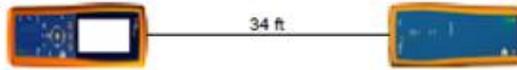
Date / Time: 12/04/2014 10:31:24 AM
 Headroom 7.4 dB (NEXT 36-78)
 Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tyco Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 68.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	34
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	54
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	3
Resistance (ohms)	[Pair 12]	1.8
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	32.6
Frequency (MHz)	[Pair 12]	250.0
Limit (dB)	[Pair 12]	35.9



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	12-36	36-78	36-78	36-78
NEXT (dB)	8.9	7.4	9.6	8.2
Freq. (MHz)	161.5	211.5	246.0	247.0
Limit (dB)	36.4	34.4	33.2	33.2
Worst Pair	36	78	36	36
PS NEXT (dB)	8.9	9.3	8.9	10.5
Freq. (MHz)	246.0	211.5	246.0	247.0
Limit (dB)	30.3	31.4	30.3	30.2
PASS				
Worst Pair	36-45	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	18.8	18.8	21.6	21.5
Freq. (MHz)	4.3	4.3	223.5	223.5
Limit (dB)	50.7	50.7	16.3	16.3
Worst Pair	45	45	12	12
PS ACR-F (dB)	17.8	17.6	23.7	23.7
Freq. (MHz)	1.4	1.0	246.5	245.0
Limit (dB)	57.5	60.3	12.4	12.5
N/A				
Worst Pair	36-78	45-78	36-78	36-78
ACR-N (dB)	20.3	19.3	42.2	40.8
Freq. (MHz)	3.1	4.4	246.0	247.0
Limit (dB)	61.2	58.2	-2.4	-2.5
Worst Pair	78	78	36	36
PS ACR-N (dB)	20.2	19.5	41.4	43.0
Freq. (MHz)	5.0	6.0	246.0	247.0
Limit (dB)	54.5	52.8	-5.3	-5.4
PASS				
Worst Pair	12	12	12	12
RL (dB)	5.8	5.2	5.8	5.2
Freq. (MHz)	236.5	213.5	236.5	213.5
Limit (dB)	8.3	8.7	8.3	8.7

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare Version 8.1

Project: IE 43074 CHALLAHUAYO
 Sample.fw

Site: SANCHEZ CERRO





Cable ID: 1CD1-A05

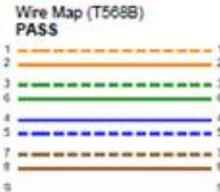
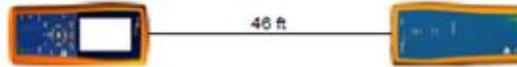
Date / Time: 12/04/2014 10:32:23 AM
Headroom 6.4 dB (NEXT 12-36)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tyco Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 68.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	46
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	72
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	4
Resistance (ohms)	[Pair 12]	2.2
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	31.7
Frequency (MHz)	[Pair 12]	250.0
Limit (dB)	[Pair 12]	35.9



Worst Case Margin Worst Case Value

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	12-36	12-36	12-45	12-45
NEXT (dB)	7.6	6.4	10.3	10.3
Freq. (MHz)	78.5	78.8	216.0	241.5
Limit (dB)	41.7	41.7	34.2	33.4
Worst Pair	36	12	12	12
PS NEXT (dB)	9.4	8.5	11.5	10.6
Freq. (MHz)	78.3	78.8	231.0	231.5
Limit (dB)	38.9	38.9	30.8	30.7

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	36-45	36-45	78-12	12-78
ACR-F (dB)	17.7	17.7	20.3	20.4
Freq. (MHz)	3.9	3.8	250.0	250.0
Limit (dB)	51.5	51.8	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	78	78
PS ACR-F (dB)	17.3	17.3	21.0	22.1
Freq. (MHz)	1.0	1.0	249.5	250.0
Limit (dB)	60.3	60.3	12.3	12.3

	MAIN	SR	MAIN	SR
N/A				
Worst Pair	36-78	12-36	12-45	12-45
ACR-N (dB)	19.6	17.4	39.4	41.4
Freq. (MHz)	7.9	3.1	216.0	241.5
Limit (dB)	52.7	61.2	1.2	-1.8
Worst Pair	36	36	12	12
PS ACR-N (dB)	18.5	18.8	41.8	40.9
Freq. (MHz)	6.6	3.3	231.0	231.5
Limit (dB)	51.8	58.4	-3.5	-3.6

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	78	12	78	12
RL (dB)	6.3	4.4	6.3	4.4
Freq. (MHz)	181.5	197.5	181.5	197.5
Limit (dB)	9.4	9.0	9.4	9.0

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 100BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare Version 6.1



Cable ID: 1CD1-A24

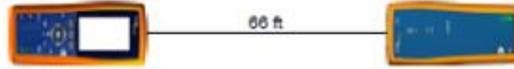
Date / Time: 12/04/2014 10:33:15 AM
 Headroom 7.8 dB (NEXT 12-45)
 Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tyco Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 68.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 12]	66
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	103
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	5
Resistance (ohms)	[Pair 12]	3.1
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	29.9
Frequency (MHz)	[Pair 12]	250.0
Limit (dB)	[Pair 12]	35.9



Wire Map (T568B)



Worst Case Margin Worst Case Value

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-45	12-36	12-45
NEXT (dB)	8.1	7.8	8.1	9.9
Freq. (MHz)	240.0	99.3	240.0	250.0
Limit (dB)	33.1	40.0	33.1	33.1

Worst Pair	12	12	12	45
PS NEXT (dB)	9.4	9.7	9.4	10.4
Freq. (MHz)	240.0	88.8	240.0	250.0
Limit (dB)	30.2	38.0	30.2	30.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-78	78-12	12-78	78-12
ACR-F (dB)	18.7	18.7	18.7	18.7
Freq. (MHz)	237.0	237.0	237.0	237.0
Limit (dB)	15.8	15.8	15.8	15.8

Worst Pair	45	45	12	12
PS ACR-F (dB)	18.6	18.7	19.9	20.0
Freq. (MHz)	1.1	1.0	248.0	247.5
Limit (dB)	59.2	60.3	12.4	12.4

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-45
ACR-N (dB)	16.7	14.1	38.0	39.9
Freq. (MHz)	4.8	6.8	240.0	250.0
Limit (dB)	57.5	54.2	-2.7	-2.8

Worst Pair	12	12	12	45
PS ACR-N (dB)	17.1	14.1	39.3	40.5
Freq. (MHz)	5.8	4.6	240.0	250.0
Limit (dB)	53.2	55.2	-5.7	-5.8

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	78	78	12
RL (dB)	7.1	6.2	8.5	7.9
Freq. (MHz)	153.0	82.5	238.5	248.0
Limit (dB)	10.2	12.8	6.2	8.1

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare Version 6.1

Project: IE 43074 CHALLAHUAYO
 Sample.flw

Site: SANCHEZ CERRO





Cable ID: 1CD1-A06

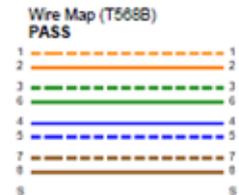
Date / Time: 12/04/2014 10:34:15 AM
 Headroom 8.2 dB (NEXT 45-78)
 Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tyco Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 68.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	145
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	229
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	12
Resistance (ohms)	[Pair 36]	6.6
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	22.8
Frequency (MHz)	[Pair 12]	250.0
Limit (dB)	[Pair 12]	35.9



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	36-78	45-78	12-36	12-45
NEXT (dB)	9.5	8.2	9.8	12.7
Freq. (MHz)	219.5	12.9	233.5	237.5
Limit (dB)	34.1	54.8	33.6	33.5
Worst Pair	78	45	36	12
PS NEXT (dB)	9.6	9.9	10.7	12.2
Freq. (MHz)	12.9	12.9	233.5	208.5
Limit (dB)	52.2	52.2	30.7	31.5
PASS				
Worst Pair	78-36	36-78	78-36	36-78
ACR-F (dB)	16.0	16.0	16.0	16.0
Freq. (MHz)	234.0	234.0	234.0	234.0
Limit (dB)	15.9	15.9	15.9	15.9
Worst Pair	78	78	36	78
PS ACR-F (dB)	16.0	16.0	17.3	17.2
Freq. (MHz)	1.8	1.8	244.0	241.0
Limit (dB)	55.4	55.4	12.5	12.6
N/A				
Worst Pair	45-78	45-78	12-36	12-45
ACR-N (dB)	13.9	12.6	31.7	34.9
Freq. (MHz)	12.6	12.8	233.5	239.5
Limit (dB)	47.8	47.7	-0.9	-1.6
Worst Pair	78	45	36	12
PS ACR-N (dB)	14.0	14.2	32.6	36.0
Freq. (MHz)	12.6	12.8	233.5	245.5
Limit (dB)	45.2	45.1	-3.8	-5.3
PASS				
Worst Pair	78	12	78	12
RL (dB)	3.6	6.2	6.7	8.5
Freq. (MHz)	30.1	35.8	232.0	194.0
Limit (dB)	16.6	16.2	8.3	9.1

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 100BASE-T ATM-25 ATM-S1
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare Version 8.1

Project: IE 43074 CHALLAHUAYO
 Sample.flw

Site: SANCHEZ CERRO





Cable ID: 1CD1-A07

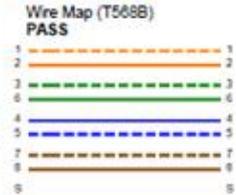
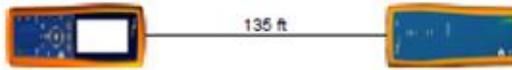
Date / Time: 12/04/2014 10:35:23 AM
 Headroom **10.2 dB (NEXT 45-78)**
 Test Limit: TIA Cat 6 Channel
 Cable Type: Tyco Cat6 UTP LSZH
 Calibration Date: 04/25/2014

Operator: APICSA
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 88.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9292123
 Remote S/N: 9292124
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	135
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	212
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.1
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	23.7
Frequency (MHz)	[Pair 12]	250.0
Limit (dB)	[Pair 12]	35.9



Worst Case Margin Worst Case Value

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	45-78	12-36	36-45	12-45
NEXT (dB)	10.2	10.4	11.5	10.6
Freq. (MHz)	21.5	83.3	227.5	234.0
Limit (dB)	51.1	41.3	33.8	33.6
Worst Pair	78	36	78	45
PS NEXT (dB)	11.6	11.7	12.0	12.7
Freq. (MHz)	21.5	83.3	249.5	234.0
Limit (dB)	48.4	38.5	30.2	30.7

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	78-45	78-45	78-45	45-78
ACR-F (dB)	14.4	14.5	14.4	14.6
Freq. (MHz)	195.0	194.5	199.5	199.5
Limit (dB)	17.5	17.5	17.3	17.3
Worst Pair	45	78	45	78
PS ACR-F (dB)	15.7	16.6	15.9	16.8
Freq. (MHz)	195.0	195.0	210.0	205.0
Limit (dB)	14.5	14.5	13.8	14.0

	MAIN	SR	MAIN	SR
N/A				
Worst Pair	45-78	36-78	36-45	12-45
ACR-N (dB)	16.2	16.9	35.8	33.5
Freq. (MHz)	21.5	6.6	245.0	234.0
Limit (dB)	41.7	54.3	-2.3	-1.0
Worst Pair	36	36	78	12
PS ACR-N (dB)	15.9	17.2	35.9	37.0
Freq. (MHz)	3.3	6.5	249.5	247.0
Limit (dB)	58.4	52.0	-5.7	-5.4

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	12	12	12	78
RL (dB)	4.4	5.5	4.4	8.4
Freq. (MHz)	204.5	40.8	204.5	223.0
Limit (dB)	8.9	15.9	8.9	8.5

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare Version 8.1

EQUIPAMIENTO TECNOLOGICO

PIZARRA DIGITAL INERACTIVA



INFORMACIÓN GENERAL

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Mantenimiento	Zona urbana : 02 veces al año Zona rural : 03 veces al año	
Garantía	La Empresa deberá contar con experiencia garantizada en equipos multimedia y que estén orientados al sector educativo. La garantía mínima requerida será de: Pizarra : 05 años Proyector : 03 años	
Servicio Post Venta	Tiempo de respuesta	Zona urbana : 24 horas Zona rural : 48 horas
	Tiempo de solución	Zona urbana : 24 horas Zona rural : 72 horas
	Soporte Técnico	CAS en la Región Moquegua, certificado por el fabricante.
Instalación	Personalizada en cada Institución Educativa, incluye materiales complementarios de instalación.	
Soporte Técnico	Vía Email, Teléfono, Web. Inclusive una vez vencida la garantía.	
Capacitación	Instalación y funcionamiento de la Solución Digital Interactiva Manejo del software propietario a Nivel Básico, Intermedio y Avanzado Seguimiento de 02 años	
Certificación	Concluida la capacitación y evaluación a los docentes.	

PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA.

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
Entrada del usuario	Pluma sin batería.
Nº Mínimo de toques simultáneos	02
Alimentación	Adaptador de 18 V para los parlantes
Conexión a ordenador	USB 2.0, 01 cable de datos de 5m de fábrica.
Conexión a periféricos	02 puertos USB 2.0 (opcional)
Superficie de la pantalla	Material de melanina anti brillos u otro material resistente.
Certificaciones mínimas requeridas.	UL, CE, FCC
Condiciones ambientales de operación	Temperatura : 5°C a 40°C Humedad : 10% a 90% Con carta de respaldo del fabricante y caso de uso definidos.
Modo de usuarios	Pluma y táctil
Sistema de sonido	Dimensiones reducidas con amplificador
Resolución mínima	4000 x 4000
Formato de pantalla	16:10
Dimensiones generales	199.4 cm x 132.9 cm como mínimo
Dimensiones del área activa	186.5 cm x 117.5 cm
Peso	27.2 KG ~ 40.0 Kg
Cantidad de plumas	04 como mínimo

SISTEMA DE SONIDO DE LA PIZARRA

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
Amplificador	20 Wrms por canal.
Controles	Volumen, encendido/apagado
Conexión de entrada	PC estéreo, CD/DVD estéreo, micrófono conectado a PC
Alimentación	18 V 5 A o menor.

**PROYECTOR MULTIMEDIA INTERACTIVO TIRO CORTO 2500 LUMENES
(INCLUYE BRAZO + LAMPARA)**

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
Resolución nativa	WXGA (1280 x 800)
Control remoto	Si
Brillo (lumen)	Normal : 1800 Alto : 2500
Índice de contraste	2000 : 1
Nivel de ruido	29 db a 31 db (normal) 36 db (modo de brillo alto)
Peso	7.7 Kg ~ 9.0 Kg
Formato de imagen	16:10 (nativo), 4:3, 16:9
Consumo	290 W, <1 W en espera
Tipo de dispositivo	Tecnología DLP
Enfoque	Manual
Distancia de proyección, de la pizarra al proyector.	0.39 m ~ 0.70 m
Tamaño pantalla de proyección	198.12 cm ~ 279.40 cm
Tipo de lámpara	220 W ~ 230 W.
Duración de la lámpara	4000 horas (normal) 2500 horas (alta)
Temperatura en funcionamiento	5°C ~ 30°C
Alimentación	100 ~ 240 V CA, 50/60 Hz
Compatibilidad con ordenadores	PC IBM y compatibles; Apple Macintosh, iMac y estándares WXGA, VGA, SVGA, SXGA, Quad VGA, SXGA, UXGA
Compatibilidad de video	NTSC (3,58/4,43), PAL, SECAM.
Entrada/Salida	2 conectores D-sub 15 (RGB) 1 salida D-sub 15 (Monitor out) 1 entrada HDMI V1,3 solo para vídeo 1 entrada S-Video 1 entrada de vídeo compuesto (RCA) 1 control USB 1 entrada de red LAN (RJ45)

	1 puerto serie RS-232C (D-sub 9)
Seguridad	Sistema de bloqueo Kensington incluye cable.
Menú de pantalla	Español, inglés.
Funciones avanzadas	Compatible con 3D Lámpara de acceso rápido Apagado/encendido instantáneo
Incluye	Lámpara de repuesto para proyector.

SOPORTE

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
Soporte del proyector	Hasta 70 cm desde la pared
Requisito de altura de la sala	Mínimo 240 cm
Peso	8.8 Kg como máximo
Sistema de cableado	Cables insertados en el soporte del proyector, la estructura de fijación y en la parte trasera de la pizarra

SWITCH 16 PUERTOS



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Puertos:	16 puertos RJ-45 10/100/1000 de negociación automática (IEEE 802.3 tipo 10BASE-T, IEEE 802.3u tipo 100BASE-TX, IEEE 802.3ab tipo 1000BASE-T) 4 puertos SFP de 1000 Mbps Admite un máximo de 16 puertos 10/100/1000 de detección automática más 4 puertos SFP 1000BASE-X, o una combinación de los mismos
Memoria y procesador:	Módulo: ARM a 333 MHz, memoria Flash de 128 MB, tamaño de búfer de paquetes: 512 KB, RAM de 128 MB
Latencia:	Latencia de 100 Mb: < 5 μ s Latencia de 1000 Mb: < 5 μ s
Velocidad:	Hasta 29.8 millones de pps
Capacidad de encaminamiento /conmutación:	40 Gbps
Funciones de gestión:	IMC - Intelligent Management Center Interfaz de línea de comandos limitada Navegador Web Administrador de SNMP MIB Ethernet IEEE 802.3
Requisitos de operación y alimentación	
Consumo de energía:	25.1 W (máximo)
Voltaje de entrada:	De 100 a 240 V CA
Margen de temperaturas operativas:	De 0 a 45°C
Intervalo de humedad en funcionamiento:	Del 10 al 90% (sin condensación)
Dimensiones y peso	
Dimensiones mínimas (anch. x prof. x alt.):	16 x 44,2 x 4,32 cm
Peso	3,08 kg

SWITCH DE 8 PUERTOS



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Puertos:	8 puertos RJ-45 10/100/1000 de negociación automática (IEEE 802.3 tipo 10BASE-T, IEEE 802.3u tipo 100BASE-TX, IEEE 802.3ab tipo 1000BASE-T) 1 puerto SFP de 1000 Mbps Admite un máximo de 8 puertos 10/100/1000 de detección automática más 1 puertos SFP 1000BASE-X, o una combinación de los mismos
Memoria y procesador:	ARM a 333 MHz, memoria Flash de 128 MB, tamaño de búfer de paquetes: 512 KB, RAM de 128 MB
Latencia:	Latencia de 100 Mb: < 5 μ s Latencia de 1000 Mb: < 5 μ s
Velocidad:	Hasta 13.4 millones de pps
Capacidad de encaminamiento /conmutación:	18 Gbps
Funciones de gestión:	IMC - Intelligent Management Center Interfaz de línea de comandos limitada Navegador Web Administrador de SNMP MIB Ethernet IEEE 802.3
Requisitos de operación y alimentación	
Consumo de energía:	14.4 W (máximo)
Voltaje de entrada:	De 100 a 240 V CA
Margen de temperaturas operativas:	De 0 a 45°C
Intervalo de humedad en funcionamiento:	Del 10 al 90% (sin condensación)
Dimensiones y peso	
Dimensiones mínimas (anch. x prof. x alt.):	21 x 21 x 4,36 cm
Peso	2 kg

PIZARRA ACRILICA



CARÁCTERÍSTICAS	ESPECIFICACION TÉCNICA
Material	Acrílico para plumón
Estructura	Metálica rectangular reforzada y termo esmaltada con ruedas giratorias
Medidas de la pizarra	1,8 x 1,2 m.
Marco	Enmarcada en marco de aluminio resistente.
Incluye	Porta plumón.
Garantía	2 años.

COMPUTADORA USFF CORE I5 (DISCO DURO DE 500GB)



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Procesador	Intel Core i5-3470T 2.90 GHz, 03 MB cache como mínimo
Sistema operativo	Windows® 7 ,64 bits en español original Licenciado
Chipset	De la misma marca del Procesador, diseñada para obtener el máximo rendimiento y velocidad de transferencia entre procesador y memoria ofertados
Factor de forma	Ultra Pequeño
Memoria, estándar	SODIMM DDR3 de 04 GB, 1600 MHz
Ranuras de memoria	4 SODIMM
Descripción del disco duro	SATA 500GB 7200 RPM de 2.5"
Unidad óptica	Slim DVD Recordable W7
Video	Intel HD Graphics
Puertos	1 DisplayPort
	1 conector para micrófono/audífono
	1 RJ-45
	1 VGA
	5 USB (Delanteros: 02 USB 3.0 - Posteriores : 02 USB 3.0, 01 USB 2.0)
	1 PCIe Tarjeta Mini
Audio	Si, Códec de audio Realtek, altavoz interno y puertos para micrófono y audífono frontales
Interfaz de red	Conexión de red Intel GbE integrada 10/100/1000
	Tarjeta de red inalámbrica.

Alimentación	Fuente de alimentación de 65W AC/DC con adaptador 87% PSU
Monitor	LED de 18.5" de la Marca del CPU
Accesorios	Teclado y Mouse USB, anti derrame de la Marca del CPU
Garantía	Servicios y garantía: 3 años a domicilio
Software	Educativo de licenciamiento libre.
Altitud de operación	Desde 0 a 3000 msnm
Temperatura de operación	Desde 0 a 35 °C
Seguridad	Ranura reforzada para cable de seguridad en CPU y Monitor Cable de seguridad acerado recubierto de goma o plástico para CPU y Monitor.
Humedad	Desde 10 a 80 %
Certificados	EPEAT® Gold, ULE, ENERGY STAR, RoHS, GREENGUARD, MIL-SPEC
ADICIONALES	
Software de Ofimática	Microsoft Office 2010 home & student licenciado y Open Office.
Antivirus	Antivirus debe ser compatible con el sistema operativo solicitado, con protección de contenidos, proporcionara los más altos niveles de detección y los más veloces tiempos de revisión. Debe contar con un módulo de detección en tiempo real que proteja contra: virus, gusanos, troyanos, keyloggers, dialers, adware, spyware, hacktools, rootkits, bots, herramientas de control remoto y otros programas potencialmente peligrosos. Debe tener la capacidad de realizar Rollback de las firmas de virus. Se requiere adjuntar folletos o direcciones de páginas de web del fabricante donde se indique expresamente lo solicitado. Instalado en el equipo con una vigencia de 03 años
Kit adicional	Kit de montaje en monitor para CPU USFF.

IMPRESORA



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
Tecnología de Impresión	Impresión a 4 colores (CMYK)
Alimentador	ADF (Alimentador automático de documentos)
Resolución	Mínima de 5760 x 1440 dpi de resolución
Número de inyectores	Monocromática: 180 boquillas (K) Color: 59 boquillas x 3 (CMY)
Velocidad de Impresión	Máxima: 33 ppm en texto negro y 15 ppm en texto a color Normal: 9,0 ISO ppm en negro y 4,5 ISO ppm a color
Área de impresión	Máxima: 21,6cm (8,5") (ancho) x 111 cm (44") (largo)
Alimentación de papel	Hojas sueltas
Tamaño de papel	Carta, Oficio (21,6 x 35,6cm), A4, B5, A5, A6, informe, ejecutivo, media carta, definido por el usuario: (8,9 a 21,6 cm) x (8,9 a 111,7cm) Sobres: No. 10, DL, C6
Capacidad de entrada de papel	Bandeja de entrada: 100 hojas / 10 sobres
Interfaces	Hi-Speed USB (compatible con USB 2.0) Wi-Fi 802.11b/g/n (red inalámbrica)
Software	Software incluido: Scanner, Fotocopiadora e impresión.
Tipo de escáner	Escáner a color de cama plana
Fuente de luz	Lámpara fluorescente de cátodo frío
Dispositivo fotoeléctrico	Sensor de líneas CIS
Resolución de Escáner	Óptica: 1200 dpi Hardware: 1200 x 2400 dpi
Profundidad	Color de 48 bits
Área de escaneo	21,6 cm x 29,7 cm (8,5" x 11")
Velocidad de escaneo	(300 dpi) Monocromático: 2,4 mseg./línea (aprox.) Color: 9,5 mseg./línea (aprox.)

Tamaño y modo de las copias	10 cm x 15 cm (4" x 6"), carta, A4
Requerimientos eléctricos	Voltaje: 100-240V Frecuencia: 50-60Hz +/- 0,5Hz Consumo (Patrón ISO 24712 / Reposo): 100-240V: 10W / 2,3W
Compatibilidad.	Windows® 8, Windows® 7, Windows Vista®, Windows XP, Windows XP Professional x64 Mac OS® X, 10.5.8, 10.6.x, 10.7.x, 10.8.x
Garantía	02 años.
Cable incluido	USB

IMPRESORA MULTIFUNCIONAL



CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ESPECIFICACIONES BÁSICAS	
Configuración	Impresoras Multifuncionales Blanco y Negro - Estándar Impresora en Red, Copiadora y Escáner
Páginas por Minuto	25 ppm (Carta); 12 ppm (A3)
Tiempo de Calentamiento	20 segundos o menos (Encendido)
salida de Primera Impresión	Copiado: 7.8 segundos o menos; Impresión: 8 segundos o menos
Pantalla de panel de Control	Pantalla Táctil color de 11 cm
Resolución	Impresión/ Copiado: 600 x 600 dpi; Escaneo: 600 x 600 dpi
Memoria	1GB de memoria RAM Estándar expandible a 2 GB
Dúplex	Impresión Dúplex Estándar compatible con Media Carta hasta Doble Carta, 60 – 163 g/m ²
Requisitos Eléctricos	220 VAC 50/60 Hz.
Volumen Mensual Máximo	80,000 páginas por mes
SUMINISTRO DE PAPEL	
Fuente de papel estándar	Bandeja para 500 Hojas, Bandeja Multipropósito (MPT) para 100 Hojas
Capacidad de Papel	Estándar: 600 Hojas; Máximo de 1.600 Hojas
Tamaño de Papel	5.5" x 8.5" - 11" x 17" (de Media Carta a Doble Carta)

Capacidad de salida (hojas)	Máx. 300; Máx. 250 cara abajo (bandeja principal), 50 (separador de trabajos)
Tipos de Papel	Bandejas de Hojas: Papel común, Papel reciclado; Bandeja Multipropósito: Papel común, Papel reciclado, Papel fino, Papel grueso, Papel para cubiertas, Papel de tarjetas, Sobres
ESPECIFICACIONES DE LA IMPRESORA	
Procesador	POWERPC 464, 800 MHz
Emulaciones	PCL 6 y PS3
Resolución de Impresión	600x600 dpi, modo fast 1200 (1800x600)
Interfaces	10/100/1000BaseTX; Interfaz USB 2.0 de Alta Velocidad, Puerto de Host USB (2), Ranuras de Expansión (2)
ESPECIFICACIONES DE ESCANEEO	
Tipo de Escaneo	Escáner Color y Blanco y Negro
Velocidad de Escaneo	200 y 300 dpi Blanco y Negro - 40 IPM, Color - 20 IPM; 400 y 600 dpi Blanco y Negro - 20 IPM, Color - 10 IPM
Resolución de Escaneo	200, 300, 400, 600 dpi
Formatos de Archivo	Blanco y Negro: PDF, TIFF Color: PDF, TIFF, JPEG, XPS
ESPECIFICACIONES DE COPIADORA	
Modo de Imagen	Texto, Foto, Texto/ Foto, Auto, Manual, Documento Impreso, Mapeo
Copia Continua	1-999/ Auto iniciable a 1
Ampliación/Zoom	Tamaño Completo, 5 Índices Preestablecidos de Reducción y 5 de Ampliación, Incrementos del 1% desde 25 hasta 400%
Códigos de usuario	100 códigos de usuario para el control de impresión y copiado
Consumo de energía	Copiando / Imprimiendo: 530 W
Garantía	2 años
SUMINISTROS	
Rendimiento del cilindro	300,000 páginas

ESCANER



CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Tipo de escáner	Cama plana, alimentador automático de documentos (ADF)
Resolución de escaneo, óptica	Hasta 2400 ppp
Profundidad en bits	48 bits
Niveles de escala de grises	256
Adaptador de transparencia	(TMA) de satélite; tres dispositivos de 35 mm o cuatro fotogramas negativos de 35 mm
Velocidad de tareas	Foto en color de 10 x 15 cm en Microsoft Word: menos de 24 segundos OCR de una página de texto completa en Microsoft Word: menos de 36 segundos Enviar fotos por correo electrónico, menos de 18 segundos
Tipos de medios admitidos	Papel (banda, de inyección de tinta, fotográfico, común), sobres, etiquetas, tarjetas (índice, felicitación), objetos 3-D, diapositivas y negativos de 35 mm (utilizando el adaptador de materiales transparentes), estampados
Peso de soporte, recomendado	De 60 a 90 g/m ²
Formato del archivo de digitalización	Windows: BMP, JPEG, TIFF, TIFF comprimido, PNG, PCX, Flashpix (FPX), PDF, PDF buscable, RTF, HTM, TXT; Macintosh: TIFF, PICT, JPEG, GIF, FlashPix, Texto plano, PDF, HTML, Texto enriquecido
ESPECIFICACIONES DEL AAD	
Capacidad del alimentador automático de documentos	Estándar, 50 hojas

Velocidad de escaneo del alimentador automático de documentos	Hasta 8 ppm/4 ppm
Opciones de escaneo (ADF)	Doble cara
Tamaño de escaneo (ADF), máximo	210 x 356 mm
Conectividad	Hi Speed USB 2.0
Alimentación	De 100 a 240 VCA (+/- 10%), 50/60 Hz (+/- 3%)
Consumo de energía	36 watts como máximo
Eficiencia de energía	Apto para ENERGY STAR®
Temperatura de operación	5 a 40° C
Humedad de operación	de 15 a 85% de HR
Garantía	01 año
Cable incluido	01 USB

SERVIDOR

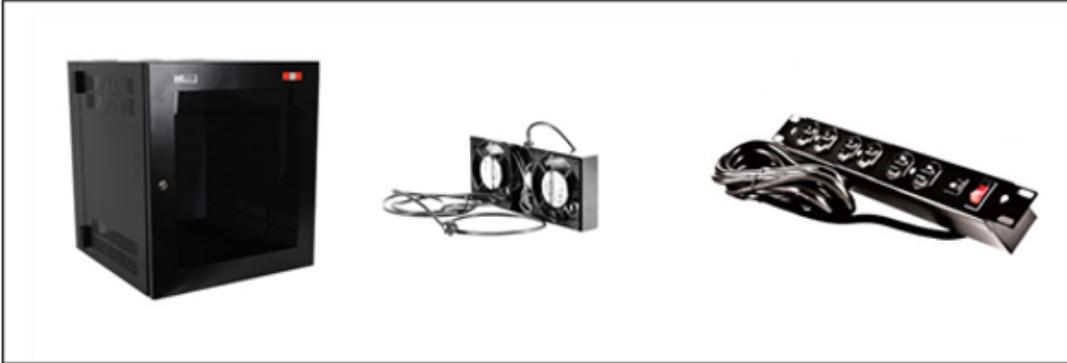


CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Procesador	Xeon E3-1230v2 (3.30GHz/ 4-core/ 8MB/ 80W,1600Mhz, Con Turbo 3.7Ghz)
Memoria Cache	8MB
Chipset	C200 Series
Memoria RAM	04 GB ECC DDR3 1600MHz LP UDIMM
Numero de Ranuras RAM	4
Capacidad Máxima	Hasta 32 GB DDR3
Disco Duro	01 TB 2.5" SFF HS 7.2K 6Gbps NL SAS HDD
Cantidad de Discos Soportados	4 Discos
Video	Integrado Matrox G200eR2
Red	Ethernet Server Gigabit 10/100/1000 (x2)
Controlador de Discos	RAID (0, 1) Controller
Puertos Ethernet	2
Puertos DB 15	1
Puertos DB 9 Serial	1
Puertos USB	2 frontal, 4 posterior, 1 interno
Puertos PCI	1 PCIe 2.0 (x4), 1 PCIe 3.0 (x8)
Factor de Forma	1U
Consumo en VA	460 VA
Fuente	Redundante de 750W
Funciones de Seguridad	Contraseña de Encendido, Contraseña de Administrador, TPM
Accesorios	Teclado y Mouse de la misma marca
Monitor	LED 15.6" Resolución 1366 x 768

Incluye	<p>Instalación y configuración de servidor de aplicaciones, base de datos y web en Linux, con sistema operativo gráfico. Por personal certificado en Linux</p> <p>Software proxy Squid</p> <p>Software de administración de ancho de banda de internet</p> <p>Antivirus instalado en el equipo con una vigencia de 03 años</p>
Certificaciones	Sí
Garantía	3 años

GABINETES DE COMUNICACIONES

GABINETE DE COMUNICACIONES DE 12RU



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- **Profundidad máxima utilizable cm (pulgadas):** 48.5cm (19.1 pulgadas)
- **Profundidad mínima utilizable cm (pulgadas):** 14.5cm (5.7 pulgadas)
- **Altura máxima de instalación:** 12RU
- **Peso de la unidad:** 26 Kg aprox.
- **Dimensiones (H x W x D):** 60cm x 53cm x 53cm (23.6 x 20.8 x 20.8)
- **Puerta frontal:** Con centro Acrílico. Es desmontable.
- **Marco posterior:** Con chapa y llave propia.
- **Espesor de la estructura y puertas** LAF 1.5mm
- **Kit de Ventilación** De 2 (fan) Extractores.
- **Material de fabricación** Acero laminado al frío LAF
- **Color** Negra texturizada
- **Espesor de pintura** de 70 a 80 micras
- **Entrada de cable (orificio):** 7.8 cm diámetro (3 pulgadas)

GABINETE DE COMUNICACIONES DE 38RU



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- **Dimensiones** 180 x 63 x 96(Alto, ancho y profundidad)
- Profundidad: De 63cm, 81cm y 96cm.
- **Profundidad rackeable** 76cm
- **Altura total utilizable de los rieles** 38RU
- **Peso** 76.5Kg
- **Espesor de pintura** de 70 a 80 micras
- **Puerta (frontal / posterior)** Acrílico
- **Espesor de lámina del riel** LAF 1.2mm
- **Espesor de la estructura y puertas** LAF 1.5mm
- **Kit de Ventilación** De 4 (fan) Extractores
- **Material de fabricación** Acero laminado al frío LAF
- **Color** Negra texturizada
- **Acabado** Pintura en polvo electrostático

PROTOCOLO DE PRUEBAS DE EQUIPAMIENTO

PROTOCOLO DE PRUEBAS EQUIPO DE COMPUTO	
Proyecto SPCC - GRM	Procedimiento Nro 1
"Mejoramiento del Servicio de Educación Básica Regular a través de la incorporación de las TICs en las Instituciones Educativas de la UGEL General Sánchez Cerro, de la Región Moquegua"	
Versión 1.0	

CONTROL DE INVENTARIO

UGEL	NOMBRE DEL COLEGIO	PABELLON	AULA	FECHA

DATOS DEL ENTREGABLE INSPECCIONADO POR	RESIDENTE DE PROYECTO

PASOS PREVIOS

- INSTALACION DE EQUIPO DE COMPUTO
- PRESENCIA DE ENERGIA ELECTRICA
- INSTALACION DE SPU TER

ACCIONES A REALIZAR

- PRUEBA DE ENCENDIDO Encender el equipo de computo y verificar la funcionalidad
- VERIFICACION MOUSE Y TECLADO Verificar el funcionamiento del teclado y mouse
- VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE LECTORA Verificar la lectura de un CD o DVD
- PRUEBA DE SOFTWARE Verificar la lista de software instalada en el equipo de computo
- KIT DE ANCLAJE Verificar montaje y sujeción
- CABLEADO DE PC Verificar que esté debidamente peinado y ordenado
- KIT DE SEGURIDAD Verificar la presencia de 02 candados de seguridad en el monitor y en el
- PRUEBAS DE SPU TER Verificar montaje y conexión
- Demostrar la proyeccion tanto en el monitor como en la pizara smart
- PRUEBA DE CONECTIVIDAD CON PROYECTOR Demostrar la conectividad con el proyector
- PRUEBA DE CONECTIVIDAD DE RED Verificar la conectividad de red

LISTA DE HARDWARE

- 1. Monitor
- 2. Teclado
- 3. CPU
- 4. Mouse
- 5. Micrófono (en caso aplique)
- 6. Lectora
- 7. Subwoofer

LISTA DE SOFTWARE

- 1. Plug ins: Java, Adobe Flash Player
- 2. Navegador Web Google Chrome
- 3. Ardois
- 4. Adobe Acrobat Reader
- 5. VLC Media Player
- 6. Libre Office
- 7. Open Sankore
- 8. Smart Notebook 14.1
- 9. Macromedia Flash Player
- 10. Quick Time
- 11. Hotpotatoes
- 12. Movie Maker
- 13. AtubeCatcher
- 14. Tux paint
- 15. Xmind
- 16. CmapTools
- 17. Freemind
- 18. Jdic - JdicAutor
- 19. Navegador Web Firefox
- 20. SketchUp 8
- 21. Office 2013
- 22. Windows 8.1
- 23. Antivirus
- 24. Edilim

OBSERVACIONES

PROTOCOLO DE PRUEBAS SERVIDOR	
Proyecto SPCC - GRM	Procedimiento No 1
"Mejoramiento del Servicio de Educación Básica Regular a través de la incorporación de las TICs en las Instituciones Educativas de la UGEL General Sanchez Cerro, de la Región Moquegua"	
Versión 1.0	

CONTROL DE INVENTARIO

UGEL	NOMBRE DEL COLEGIO	PABELLON	AULA	FECHA

DATOS DEL ENTREGABLE INSPECCIONADO POR	RESIDENTE DE PROYECTO

PASOS PREVIOS

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> INSTALACION DE SERVIDOR GABINETE | <input type="checkbox"/> INSTALACION DE UPS |
| <input type="checkbox"/> PRESENCIA DE ENERGIA ELECTRICA | <input type="checkbox"/> CONECTORIZACION DE L SERVIDOR AL SWITCH |
| <input type="checkbox"/> INSTALACION DE KVM | |

ACCIONES A REALIZAR

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE ENCENDIDO | Encender el equipo de computo y verificar la funcionalidad |
| <input type="checkbox"/> VERIFICACION MOUSE Y TECLADO | Verificar el funcionamiento del teclado y mouse |
| <input type="checkbox"/> VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE LECTORA | Verificar la lectura de un CD o DVD |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE SOFTWARE | Verificar la instalacion de Linux CENTOS 6.5 (Modo Grafico) |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE SERVICIO DHCP | Verificar que el servicio DHCP este activo rango (192.168.0.x) |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DEL SERVICIO FIREWALL | Verificar que solo el rango de Academico Tiene acceso al servidor |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DEL SERVICIO PROXY | Verificar el bloqueo de paginas pornograficas |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS | Verificar la instalacion de un servicio de base de datos |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE SERVIDOR DE DOMINIO | Verificar el Acceso al control de dominio GRMSPCC |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE CONECTIVIDAD A INTERNET | Verificar el acceso de internet desde los terminales (Internet) |

LISTA DE HARDWARE

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.- KVM | <input type="checkbox"/> 3.- Mouse | <input type="checkbox"/> 5.- UPS |
| <input type="checkbox"/> 2.- Teclado | <input type="checkbox"/> 4.- Lectora | |

OBSERVACIONES

--

PROTOCOLO DE PRUEBAS EQUIPOS TECNOLOGICOS	
Proyecto SPCC - GRM	Procedimiento No 1
"Mejoramiento del Servicio de Educación Básica Regular a través de la incorporación de las TICs en las Instituciones Educativas de la UGEL General Sánchez Cerro, de la Región Moquegua"	
Versión 1.0	

CONTROL DE INVENTARIO

UGEL	NOMBRE DEL COLEGIO	PABELLON	AULA	FECHA

DATOS DEL ENTREGABLE INSPECCIONADO POR	RESIDENTE DE PROYECTO

PASOS PREVIOS

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> INSTALACION DE FOTOCOPIADORA | <input type="checkbox"/> INSTALACION DE CAMARA DE DOCUMENTOS |
| <input type="checkbox"/> INSTALACION DE IMPRESORA MULTIFUNCIONAL | <input type="checkbox"/> INSTALACION DE ESTABILIZADOR |
| <input type="checkbox"/> INSTALACION DE SCANNER CON ADF | <input type="checkbox"/> SOFTWARE SMART NOTE BOOK (camara de documentos) |

ACCIONES A REALIZAR

FOTOCOPIADORA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE ENCENDIDO FOTOCOPIADORA | Encender el equipo y verificar la funcionalidad |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE FOTOCOPIADO | Verificar el funcionamiento del equipo sacando una copia a una hoja |

IMPRESORA MULTIFUNCIONAL

- | | |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE ENCENDIDO IMPRESORA MULTIFUNCIONAL | Encender el equipo y verificar su |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE IMPRESIÓN | Verificar el funcionamiento |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE SCANNER | Verificar el funcionamiento |

SCANNER

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE ENCENDIDO DEL SCANNER | Encender el equipo y verificar la |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE SCANNER | Verificar el funcionamiento escaneando una copia a una hoja |

CAMARA DE DOCUMENTOS

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE ENCENDIDO DE CAMARA DE DOCUMENTOS | Encender el equipo y verificar la funcionalidad |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE CAMARA DE DOCUMENTOS | Verificar que el equipo scane documentos, |
| <input type="checkbox"/> PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO | Verificar que el equipo tome foto y grave video |

LISTA DE HARDWARE

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Impresora | <input type="checkbox"/> 3. Camara de documentos | <input type="checkbox"/> 5. Scanner |
| <input type="checkbox"/> 2. Fotocopiadora | <input type="checkbox"/> 4. Estabilizador | <input type="checkbox"/> 6. Disco Duro Externo |

OBSERVACIONES

--