

NOMBRE DEL TRABAJO

**DISEÑO Y SUPERVISION DE LA INSTALACIÓN DE LA RED FTTH PARA ACCESO A INTERNET EN EL CONDOMINIO ALAMED**

AUTOR

**NECXER ZAMIR MERINO CHAVEZ**

RECUENTO DE PALABRAS

**11898 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**67742 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**80 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.5MB**

FECHA DE ENTREGA

**Mar 26, 2024 8:03 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Mar 26, 2024 8:04 AM GMT-5****● 8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA  
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN  
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS**  
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.untels.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

**TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

- 1). TESIS ( )      2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL (X)

**DATOS PERSONALES**

Apellidos y Nombres: Merino Chavez Necxer Zamir
D.N.I.: 47962101
Otro Documento:
Nacionalidad: Peruano
Teléfono: 926900181
e-mail: 2014200579@untels.edu.pe

**DATOS ACADÉMICOS**

**Pregrado**

Facultad: FACULTAD DE INGENIERA Y GESTION
Programa Académico: Trabajo de Suficiencia Profesional
Título Profesional otorgado: INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

**Postgrado**

Universidad de Procedencia:
País:
Grado Académico otorgado:

**Datos de trabajo de investigación**

Título: DISEÑO Y SUPERVISIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED FTTH PARA EL ACCESO A INTERNET EN EL CONDOMINIO ALAMEDAS DEL SOL EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS
Fecha de Sustentación: 17 de diciembre del 2023
Calificación: Aprobado por Unanimidad
Año de Publicación: 2024



### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo \_\_\_\_\_ No autorizo

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	<b>info:eu-repo/semantics/openAccess</b> (Para documentos en acceso abierto)	( )

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	<b>info:eu-repo/semantics/restrictedAccess</b> (Para documentos restringidos)	(X)
	<b>info:eu-repo/semantics/embargoedAccess</b> (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	( )
	<b>info:eu-repo/semantics/closedAccess</b> (para documentos confidenciales)	( )

(\*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

info:eu-repo/semantics/restrictedAccess

Motivos de la elección del acceso restringido:

El motivo de la restricción es por que se tiene datos de la empresa que son confidenciales, es por ello que no pueden ser públicos.

Merino Chavez Necxer Zamir

APELLIDOS Y NOMBRES

47962101

DNI



Firma y huella:



Lima, 16 de Mayo del 2024

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**



**“DISEÑO Y SUPERVISIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED FTTH  
PARA EL ACCESO A INTERNET EN EL CONDOMINIO ALAMEDAS DEL  
SOL EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

MERINO CHAVEZ, NECXER ZAMIR  
ORCID: 0009-0001-3137-756X

**ASESOR**

CASTRO PULCHA, BERNARDO ELIAS  
ORCID: 0000-001-8578-5940

**Villa El Salvador  
2023**



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

**VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional  
Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES**

En Villa El Salvador, siendo las 17:00 horas del día 17 de diciembre de 2023, se reunieron en las instalaciones de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, los miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional integrado por:

Presidente	:	DR. ALEX CARTAGENA GORDILLO	CIP N° 133344
Secretario	:	DR. RICARDO JOHN PALOMARES ORIHUELA	CIP N° 105002
Vocal	:	MG. ENRIQUE MANUEL MORÁN MONTOYA	CIP N° 144807

Designados con Resolución de Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión N° 984-2023-UNTELS-R-D de fecha 13 de diciembre del 2023.

Se da inició al acto público de sustentación y evaluación del Trabajo de Suficiencia Profesional, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones**, bajo la modalidad de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional (Resolución de Consejo Universitario N° 065-2023-UNTELS-CU de fecha 08 de agosto del 2023), en la cual se APRUEBA el “Reglamento, Directiva, Cronograma y Presupuesto del VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur”; siendo que el Art. 4º del precitado Reglamento establece que: “La Modalidad de Titulación prevista consiste en la presentación, aprobación y sustentación de un Trabajo de Suficiencia Profesional que dé cuenta de la experiencia profesional y además permita demostrar el logro de las competencias adquiridas en el desarrollo de los estudios de pregrado que califican para el ejercicio de la profesión correspondiente. Quienes participen en esta modalidad no podrán tramitar simultáneamente otras modalidades de titulación. Además, los participantes inscritos en esta modalidad, deberán acreditar un mínimo de dos (02) años de experiencia laboral, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 174-2019- SUNEDU/CD y al anexo 1 sobre Glosario de Términos en el punto veinte (20)...”, en el cual;

El Bachiller **NECXER ZAMIR MERINO CHAVEZ**

Sustentó su Trabajo de Suficiencia Profesional: **DISEÑO Y SUPERVISIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA RED FTTH PARA ACCESO A INTERNET EN EL CONDOMINIO ALAMEDAS DEL SOL EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS**

Concluida la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, se procedió a la calificación correspondiente según el siguiente detalle:

Condición Aprobado por Unanimidad Equivalencia Bueno de acuerdo al Art. 65º del Reglamento General para el Otorgamiento de Grado Académico y Título Profesional de la UNTELS vigente.

Siendo las 17:30 horas del día 17 de diciembre de 2023 se dio por concluido el acto de sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, firmando la presente acta los miembros del Jurado.

  
PRESIDENTE

DR. ALEX CARTAGENA GORDILLO  
CIP N° 133344



SECRETARIO  
DR. RICARDO JOHN PALOMARES ORIHUELA  
CIP N° 105002

  
VOCAL

MG. ENRIQUE MANUEL MORÁN MONTOYA  
CIP N° 144807

Nota: Art. 14º.- La sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional se realizará en un acto público. De faltar algún miembro del Jurado, la sustentación procederá con los dos integrantes presentes. En caso de ausencia del presidente del jurado, asumirá la presidencia el docente de mayor categoría y antigüedad. En caso de ausencia de dos o más miembros del jurado, la sustentación será reprogramada durante los 05 días siguientes.

### ***Dedicatoria***

*Dedico este trabajo de investigación a Dios quien es el motor de mi vida, mi hija Jhadee y mi esposa Luz que son mi inspiración, mis padres quienes desde siempre me inculcaron los valores además de impulsar mi estudio para lograr nuevas metas.*

### ***Agradecimiento***

*Agradecer a las personas que me brindaron su confianza en los diferentes trabajos que me otorgaron y a mi asesor Ing. Castro Pulcha quien me brindo su experiencia y conocimientos durante el trabajo.*

## ÍNDICE

RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Contexto .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Delimitación temporal y espacial de trabajo.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.1 Temporal.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.2 Espacial .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.1 Objetivo General .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Antecedentes.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1 Antecedentes Internacionales .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.2 Antecedentes Nacionales.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 FTTH .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.2 Fibra óptica.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.3 Red de acceso a banda ancha monomodo .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.4 Parámetros de calidad de acceso a internet.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.5 Equipamiento para el despliegue de la red FTTH.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 Definición de términos básicos.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1. Determinación y análisis del problema.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Modelo propuesto.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1 Análisis de contribución en la formación profesional .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2 Diseño de ingeniería.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.3 Supervisión de trabajos de instalación para la red FTTH .....</b>	<b>39</b>
<b>3.3 Resultados.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.1 Velocidad de medición de acceso a internet. ....</b>	<b>51</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>56</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>57</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 1: Cronograma del proyecto.....</b>	<b>62</b>

<b>ANEXO 2:</b> Informe final de entrega.....	63
<b>ANEXO 3:</b> Elementos instalados.....	64
<b>ANEXO 4:</b> Plano otorgado por la empresa WIN para la ubicación de los 2 postes .....	65
<b>ANEXO 5:</b> Plano otorgado por la empresa WIN para el canalizado.....	66
<b>ANEXO 6:</b> Permisos municipales para los postes.....	67
<b>ANEXO 7:</b> Permisos municipales para el canalizado.....	68
<b>ANEXO 8:</b> Acta de aceptación de la supervisión.....	69
<b>ANEXO 9:</b> Acta de aceptación firmadas para la validación de las potencias para las 8 torres.....	70
<b>ANEXO 10:</b> Caja de empalme Domo de 96 hilos .....	71

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Distribución de la olt, divisor, ont.....	7
<b>Figura 2</b>	Distribución de la central hasta los abonados.....	8
<b>Figura 3</b>	Distribución de los divisores para el llegado a los abonados .....	9
<b>Figura 4</b>	Componentes de la fibra óptica.....	11
<b>Figura 5</b>	Dimensiones de la fibra óptica.....	12
<b>Figura 6</b>	Ventanas de operación .....	13
<b>Figura 7</b>	La olt .....	16
<b>Figura 8</b>	Odf la terminal física.....	17
<b>Figura 9</b>	Path cord, interfaz para los equipos .....	18
<b>Figura 10</b>	Divisor óptico .....	19
<b>Figura 11</b>	Nap, caja de distribución con módulo de 8 abonados.....	20
<b>Figura 12</b>	Flujograma para los procesos de la solución utilizando tecnología fth.....	25
<b>Figura 13</b>	Representación de la red interna .....	26
<b>Figura 14</b>	Distribución estándar para las torres “x” .....	27
<b>Figura 15</b>	Representación de los equipos pasivos .....	28
<b>Figura 16</b>	Derivación de hilos desde los divisores ópticos .....	29
<b>Figura 17</b>	Cuadro de empalme.....	31
<b>Figura 18</b>	Dimensionamiento de las troncales.....	32
<b>Figura 19</b>	Primera ruta no factible.....	35
<b>Figura 20</b>	Ruta factible para el diseño .....	36
<b>Figura 21</b>	Tendido de troncales en las mufas.....	37
<b>Figura 22</b>	Charla de seguridad.....	40
<b>Figura 23</b>	Despliegue de la fibra externa.....	41
<b>Figura 24</b>	Mufa WN-128H-GP0093 .....	42
<b>Figura 25</b>	Poste código 2422090007 .....	43
<b>Figura 26</b>	Poste código 2422090008 .....	43
<b>Figura 27</b>	Canalizado proyectado.....	44
<b>Figura 28</b>	Mufa DOMO WN-22N-DM-614074-96-PC01 .....	45
<b>Figura 29</b>	Mufa DOMO WN-22N-DM-614076-96-PC02.....	46
<b>Figura 30</b>	Distribución de la potencia de ingreso y salida.....	47
<b>Figura 31</b>	Potencias obtenidas en las cajas naps en las torres A y B .....	48
<b>Figura 32</b>	Potencias obtenidas en las cajas naps en las torres C y D.....	49
<b>Figura 33</b>	Potencias obtenidas en las cajas naps en las torres E y G.....	49

<b>Figura 34</b> Potencias obtenidas en las cajas naps en las torres H y I.....	50
<b>Figura 35</b> Prueba N° 1- Torre A con test de velocidad.....	52
<b>Figura 36</b> Prueba N° 2-Torre C con test de velocidad.....	53
<b>Figura 37</b> Prueba N° 3-Torre G con test de velocidad .....	54
<b>Figura 38</b> Operatividad de una página web .....	54

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Nomenclatura de troncales .....	30
<b>Tabla 2</b> Listado .....	33
<b>Tabla 3</b> Infraestructura .....	38
<b>Tabla 4</b> Descripción del condominio interiormente .....	38
<b>Tabla 5</b> Líneas de montantes.....	38
<b>Tabla 6</b> Panel de conexión, cod15054 .....	46
<b>Tabla 7</b> Validación de potencias según la ventana 1490 .....	47
<b>Tabla 8</b> Potencias óptimas para las 8 torres .....	51
<b>Tabla 9</b> Resultados de pruebas de velocidad óptimas .....	55