

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL



**DISEÑO DE UN TELEFÉRICO PARA MEJORAR EL TRANSPORTE
URBANO DE PASAJEROS EN EL AA. HH PESQUEDA, TRUJILLO
2023**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

Br. Ramos Chacón Santos Javier

ASESOR

MSc. Eduardo Manuel Noriega Vidal

<https://orcid.org/0000-0001-7674-7125>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Vivienda, saneamiento y transporte

TRUJILLO – PERÚ

2023

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor(a) Decano(a) de la Facultad de Ingeniería:

Yo Mg. Eduardo Manuel Noriega Vidal con DNI N° 43236142 como asesor del trabajo de investigación **DISEÑO DE UN TELEFÉRICO PARA MEJORAR EL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS EN EL AA. HH PESQUEDA, TRUJILLO 2023**”, Desarrollado por el bachiller Santos Javier Ramos Chacón con DNI N° 42913689, Egresado del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.




Eduardo Manuel Noriega Vidal
DNI: 43236142

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller de la

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora académica

Mg, Ing., Breiner Guillermo Díaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

Vicerrectora Académico de Investigación

Dr. Winston Rolando Reaño Portal

Director de la Escuela de Posgrado

Dra. Teresa Sofía Reátegui Marín

Secretaria General

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD	i
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	ii
Dedicatoria	viii
Agradecimiento	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	11
2.1 Enfoque y tipo de investigación	11
2.2 Diseño de investigación	11
2.3 Población, muestra y muestreo	11
2.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos/ equipos de laboratorio/ informe de laboratorio especializado, de ser utilizados.	11
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información	12
2.6 Aspectos éticos en investigación	13
III. RESULTADOS	15
3.1. Descripción de resultados	15
3.2. ESTUDIO DE CASOS	44
CASO 01: Análisis contextual y de accesibilidad	44
CASO 02: Análisis de distribución de rutas	45
CASO 03: Análisis Funcional	46
IV. DISCUSIÓN	47
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	55
VIII. DESCRIPCION DE DISEÑO DE TRANSPORTE URBANO TELEFERICO 70	
8.1. ARQUITECTURA	70
8.1.1. GENERALIDADES	70
8.1.2. LOCALIZACIÓN	70
8.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	71
8.1.3.1. Del edificio	72
8.1.3.2. De las obras en exteriores	73
8.1.3.3. Del cerco perimétrico	73

8.1.3.4.	De los acabados.....	73
8.1.3.5.	Vistas y perspectivas	74
8.2.	ESTRUCTURA	77
8.2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	77
8.2.2.	METRADO DE CARGAS DE LA EDIFICACIÓN	78
8.2.3.	MODELO ESTRUCTURAL	79
8.2.4.	ANÁLISIS SÍSMICO.....	80
8.2.4.1.	Periodo fundamental de vibración	80
8.2.4.2.	Análisis sísmico estático.....	81
8.2.4.3.	Análisis sísmico dinámico.....	82
8.2.4.4.	Fuerza cortante dinámica en la base.....	83
8.2.4.5.	Verificación de derivas de entrepiso	84
8.2.4.6.	Junta sísmica	86
8.2.5.	DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	86
8.2.5.1.	Diseño de losas aligeradas	86
8.2.5.1.1.	Diseño por flexión.....	88
8.2.5.1.2.	Diseño por cortante	90
8.2.5.2.	Diseño de losas macizas	91
8.2.5.3.	Diseño de vigas	93
8.2.5.3.1.	Diseño por flexión.....	94
8.2.5.3.2.	Diseño por cortante	97
8.2.5.4.	Diseño de columnas.....	100
8.2.5.4.1.	Diseño por flexocompresión	101
8.2.5.4.2.	Diagrama de interacción.....	101
8.2.5.4.3.	Diseño por cortante	103
8.2.5.4.4.	Diseño por capacidad	104
8.2.5.5.	Diseño de cimentación	106
8.2.5.5.1.	Verificación del dimensionamiento.....	107
8.2.5.5.2.	Verificación por corte y punzonamiento	107
8.2.5.5.3.	Diseño por flexión.....	108
8.2.5.6.	Diseño de vigas de cimentación.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Parámetros de diseño de Teleférico</i>	15
Tabla 2. <i>Dimensiones de cabina</i>	16
Tabla 3. <i>Recubrimiento de cabina</i>	16
Tabla 4. <i>Propiedades del acrílico en ventanas de cabina</i>	16
Tabla 5. <i>Diseño de cable transportador</i>	16
Tabla 6. <i>Información del cable Solitec 6L</i>	17
Tabla 7. <i>Factor de seguridad de un cable</i>	18
Tabla 8. <i>Cálculo de cargas considerando el peso del cable</i>	18
Tabla 9. <i>Dimensiones de torre de soporte</i>	19
Tabla 10. <i>Características físicas del suelo de estudio en el AA. HH Pesqueda 2023</i>	35
Tabla 11. <i>Parámetros de Capacidad Portante</i>	35
Tabla 12. <i>Población actual del AA. HH Pesqueda 2023</i>	36
Tabla 13. <i>PEA estimada del AA. HH. Pesqueda, 2023</i>	36
Tabla 14. <i>Cálculo de distancia total de ruta teleférico AA. HH Pesqueda, Trujillo 2023</i>	41
Tabla 15. <i>Eficacia y utilidad del transporte urbano mediante la implementación de un teleférico</i>	42
Tabla 16. <i>Beneficios de línea teleférico en comparación con otros transportes</i>	43
Tabla 17. <i>Localización de estación 01</i>	70
Tabla 18. <i>Localización de estación 02</i>	71
Tabla 19. <i>Área total de estación 01</i>	72
Tabla 20. <i>Área total de estación 02</i>	73
Tabla 21. <i>Cargas de edificación</i>	78
Tabla 22. <i>Parámetros de sismos</i>	80
Tabla 23. <i>Análisis de la fuerza cortante en la base</i>	84
Tabla 24. <i>Cálculo de junta sísmica</i>	86
Tabla 25. <i>Datos en el diseño de ensanche</i>	91
Tabla 26. <i>Diseño por capacidad</i>	105

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Diagrama de flujo del diseño</i>	14
<i>Figura 2. Diseño de cabina con panel solar</i>	15
<i>Figura 3. Cable de aplicación</i>	17
<i>Figura 4. Diseño de torre de soporte</i>	19
<i>Figura 5. Balancines de apoyo en las torres</i>	20
<i>Figura 6. Estación pre ensamblada</i>	20
<i>Figura 7. Ventilación de estación</i>	21
<i>Figura 8. Interior de Estación</i>	21
<i>Figura 9. Entrada a la estación de control</i>	22
<i>Figura 10. Motor Eléctrico ubicado en estación principal</i>	22
<i>Figura 11. Tele-asistencia a distancia</i>	23
<i>Figura 12. Plan de vuelo mediante poligonal</i>	23
<i>Figura 13. Ortofoto del AA. HH Pesqueda y ovalo la rinconada, Trujillo</i>	24
<i>Figura 14. Ortofoto + curvas de nivel del lugar de estudio</i>	25
<i>Figura 15. Perfil longitudinal del AA. HH Pesqueda, Trujillo 2023</i>	26
<i>Figura 16. Ubicación del Proyecto teleférico en el AA. HH Pesqueda, Trujillo 2023</i>	28
<i>Figura 17. Datos de estudio de sismicidad en la zona de Trujillo</i>	30
<i>Figura 18. Calicata C-01</i>	33
<i>Figura 19. Calicata C-02</i>	33
<i>Figura 20. Calicata C-03</i>	34
<i>Figura 21. Temperatura mínima y máxima promedio en la ciudad de Trujillo 2023</i>	38
<i>Figura 22. Probabilidad de precipitación en Trujillo para el año 2023</i>	38
<i>Figura 23. Dirección del viento en Trujillo para el año 2023</i>	39
<i>Figura 24. Promedio de la velocidad del viento en Trujillo 2023</i>	39
<i>Figura 25. Trazado de ruta teleférico AA. HH Pesqueda, Trujillo 2023</i>	41
<i>Figura 26. Centro de control en estación principal</i>	42
<i>Figura 27. Emisiones de CO2 según el medio de transporte</i>	43
<i>Figura 28. Vista panorámica de estación 01</i>	70
<i>Figura 29. Vista panorámica de estación 02</i>	71
<i>Figura 30. Vista frontal de estación 01 en óvalo la Rinconada</i>	74
<i>Figura 31. Vista lateral de estación 01 en óvalo la rinconada</i>	75

Figura 32. Vista posterior de estación 01 de la llegada y salida de cabinas en óvalo la rinconada	75
Figura 33. Vista de ingreso principal de estación 02 en Cerro Pesqueda	76
Figura 34. Vista de llegada y salida de cabinas en estación 02 de Cerro Pesqueda	76
Figura 35. Vista frontal de estación 02 de cerco perimétrico de protección en Cerro Pesqueda.....	77
Figura 36. Modelo estructural diseñado en software ETABS.....	79
Figura 37. Periodos fundamentales de vibración	81
Figura 38. Cálculo de peso sísmico estático.....	82
Figura 39. Gráfico del espectro de pseudo-aceleraciones	83
Figura 40. Verificación de derivas de entrepiso	85
Figura 41. Diseño de lozas aligeradas.....	87
Figura 42. Diagrama de momento flector.....	88
Figura 43. Distribución de acero por flexión requerida.....	90
Figura 44. Resistencia a cortante	91
Figura 45. Diagrama de momento flector de lozas macizas.....	92
Figura 46. Diseño de vigas	94
Figura 47. Resultados del diagrama de momentos y cortantes para la viga crítica	96
Figura 48. Calculo de acero requerido.....	96
Figura 49. Diseño por cortante.....	98
Figura 50. Diagrama de fuerzas axiales.....	100
Figura 51. Diseño por flexocompresión.....	101
Figura 52. Esquema de interacción para columna C-01	102
Figura 53. Diseño de cimentación	106
Figura 54. Verificación del dimensionamiento	107
Figura 55. Verificación por corte y punzonamiento	108
Figura 56. Diseño por flexión	109
Figura 57. Diseño de vigas de cimentación	110

Dedicatoria

Con la bendición de Dios porque gracias a él, logré alcanzar esta meta tan deseada, se lo dedico en primer lugar a mis Padres: Adriana Chacón Ramírez y Juan Ramos Agreda, por ser mis pilares principales en todo momento y no dejarme caer ni rendirme ante las adversidades, a mi esposa Marleny por su apoyo desinteresado y sus energías positivas para seguir en pie de lucha, a mi hermano Juan Carlos por sus consejos y compartir sus experiencias vividas durante su carrera que algún día terminará, a mis hijos Andrés y Mía que a pesar de las obligaciones que tengo con ellos siempre me supieron entender que hay que sacrificar muchas cosas para seguir superándose como persona y profesional, que en algún momento dará frutos en bien de todos, agradecer también mis suegros Isabel y Benigno que cuando necesitaba de su apoyo también me lo brindaron, y finalmente a mis grandes amigos de la universidad Católica de Trujillo: Alex, Norvil, Omar, Eder, Alexander, Edita, que siempre formaron parte de un grupo muy especial, y decirles que terminar primero no es lo importante, que lo importante es terminar lo que con mucho sacrificio empezamos, y espero no sea el final de un gran logro, si no el inicio de nuevos retos, y nunca olviden que en el camino nos encontraremos nos daremos la mano y seguiremos adelante.

Santos Javier, Ramos Chacón.

Agradecimiento

Primero a Dios

Por ser mi guía e iluminarme durante todo este camino difícil pero no imposible, por levantarme cuando tropecé, por las bendiciones de cada día para impulsarme a lograr mis metas y por todo el camino que tiene preparado para mí.

A mi Madre y mi Padre

Por el apoyo incondicional, por su amor sincero, por sus ejemplos de superación, por la motivación que me brindan día a día para seguir adelante a pesar de las circunstancias y obstáculos que se pudieron presentar y por estar siempre a mi lado en todo momento.

A mis Amigos

A mis amigos que desinteresadamente me apoyaron en la ejecución de mi proyecto, y que nuestra amistad será infinita, aunque el destino nos coloque en caminos diferentes.

A la Universidad Católica de Trujillo, Docentes y compañeros

A la UCT, que me abrieron las puertas en el momento más difícil de mi carrera. A todos los docentes que formaron parte de mi educación durante el transcurso de mi carrera profesional y que en todo momento me brindaron su apoyo. A mis compañeros que estuvimos juntos durante cinco años para lograr alcanzar el principal objetivo que es culminar la carrera profesional.

Santos Javier, Ramos Chacón.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo fundamental realizar el Diseño de un teleférico para mejorar el transporte urbano de pasajeros en el AA. HH Pesqueda, Trujillo , el que ayudaría al crecimiento socioeconómico y cierre de brechas de la misma zona, como metodología para el inicio de los diferentes periodos de diseño fue necesario la recopilación de datos bibliográficos, observación directa en campo, analizar las características del terreno mediante estudios de suelo con la ejecución de calicatas y extracción de muestras alteradas, levantamiento topográfico utilizando fotogrametría con Dron DJI Phantom V2, reconocimiento de la ruta de viaje, utilización de software como: Civil 3D, AutoCAD, Pix 4D, y finalmente realizar el modelamiento en 3D y sobre todo respetando los parámetros de diseño del sistema teleférico como parámetros urbanísticos y edificatorios ya establecidos de la zona que impidan la ejecución del proyecto diseñado, lo cual impulsa a discernir la eficacia y utilidad de un nuevo servicio de transporte mediante teleférico por ser un transporte sostenible que ayudará al cuidado de nuestro planeta, llegando a la conclusión que por la topografía accidentada y el deficiente servicio de transporte urbano de la zona, es viable incorporar un nuevo sistema de transporte público mediante un teleférico diseñado bajo normas técnicas nacionales y reglamentos internacionales que respalden la seguridad en su totalidad de la población.

Palabras clave: Teleférico, transporte urbano, diseño, rutas, sostenible.

ABSTRACT

The fundamental objective of this research was to design a cable car to improve urban passenger transportation in the AA. HH Pesqueda, Trujillo, which would help socioeconomic growth and closing gaps in the same area, as a methodology for the beginning of the different design periods, it was necessary to collect bibliographic data, direct observation in the field, analyze the characteristics of the terrain through soil studies with the execution of pits and extraction of altered samples, topographic survey using photogrammetry with DJI Phantom V2 Drone, recognition of the travel route, use of software such as: Civil 3D, AutoCAD, Pix 4D, and finally carry out the modeling in 3D and above all respecting the design parameters of the cable car system such as already established urban and building parameters of the area that prevent the execution of the designed project, which drives us to discern the effectiveness and usefulness of a new cable car transportation service because it is a sustainable transportation that will help care for our planet, reaching the conclusion that due to the rugged topography and the poor urban transportation service in the area, it is viable to incorporate a new public transportation system through a cable car designed under national technical standards and international regulations. that support the entire security of the population.

Key words: Cable car, urban transportation, design, routes, sustainable.