



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés
Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Ayala Chapoñan, Jesus Ismael (orcid.org/0000-0003-4344-6662)

Santamaria Tejada, Ruth Karina (orcid.org/0000-0002-9632-3888)

ASESORA:

Mtra. Valdiviezo Castillo, Krissia del Fatima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

PIURA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Principalmente dedicarle mi tesis a Dios ya que siempre me encamino y me dio sabiduría para la toma de mis decisiones.

A mis padres; Felipe y Grabiela, por el apoyo constante que me brindaron para poder superarme cada vez mejor como persona y profesional, con una mejora continua en la vida; por sus consejos en los momentos difíciles y ser el motivo e impulso por quien superarme.

A mis hermanos Ronal, Liliana y Yeni quienes fueron mi respaldo en todo momento, ya que contribuyeron para alcanzar mis objetivos y tener éxito en la vida.

Ayala Chapoñan, Jesús Ismael

En primer lugar, agradecer a Dios por brindarme sabiduría y salud, asimismo le dedico mi tesis fruto de mi esfuerzo y dedicación constante permitiendo lograr una de mis metas más importantes en mi vida.

Dedico de manera especial a mis padres Luis, María y Roxana por permitirme alcanzar uno de mis objetivos, agradecerles por su apoyo y sacrificio en brindarme lo necesario para lograr ser una persona de bien, tanto en mi vida personal como profesional.

A mis tíos Julio, Carlos, Percy, Rosita y Vanessa que gracias a ellos he aprendido a ser mejor persona tomando su ejemplo de superación, humildad y responsabilidad, y a mis hermanitos Julio y Danna quienes son mi motivo e impulso de superación.

Santamaría Tejada, Ruth Karina

AGRADECIMIENTO

Agradecer especialmente a Dios por permitirme culminar una de mi metas profesionales e importantes en mi vida académica.

A mis padres y familiares ya que me motivaron y alentaron en momentos difíciles en el camino.

Agradecer de manera especial a nuestro asesor y docentes, quienes, con sus conocimientos y consejos, supieron instruir y contribuir para mejorar y superarme profesionalmente.

Ayala Chapoñan, Jesús Ismael

A Dios por la oportunidad que me brinda para cumplir mis metas.

A mi familia y amistades quienes caminaron junto a mí en todo momento y siempre fueron mi inspiración, apoyo y fortaleza.

A nuestros asesores quienes nos instruyeron con su conocimiento y experiencia.

A la Escuela de Ingeniería Civil y sus docentes, quienes con sus apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

Santamaría Tejada, Ruth Karina

Índice de contenidos

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Métodos de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos Éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS	49

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen del tráfico vehicular semanal y por tipo de vehículo.....	19
Tabla 2. Tráfico total que circula por la Av. Víctor Andrés Belaunde durante una semana	20
Tabla 3. Demanda vehicular actual.....	21
Tabla 4. Demanda vehicular proyectada a 20 años	22
Tabla 5. Cálculo de ESAL	22
Tabla 6. Puntos de Georreferenciación.....	24
Tabla 7. Puntos de nivel por tramos.....	24
Tabla 8. Número de calicatas según el tráfico vehicular	25
Tabla 9. Número de calicatas según el tráfico vehicular	26
Tabla 10. Resultados de calicatas	26
Tabla 11. Perfil del suelo y sus parámetros físicos según muestras.....	26
Tabla 12. Número de CBR para exploración de suelos	27
Tabla 13. Resultados CBR de la subrasante	27
Tabla 14. Análisis del Afirmado de la cantera la Sojo	28
Tabla 15. Resultados CBR de Cantera La Sojo.....	28
Tabla 16. Índice de serviciabilidad final.....	30
Tabla 17. Valores óptimos de (R) y (Zr) para un periodo útil de 20 años según tráfico	31
Tabla 18. Valor de “Cd” recomendable por AASHTO para pavimentos Rígido	32
Tabla 19. Valores recomendados para (J).....	33
Tabla 20. Valores recomendados de resistencia del concreto según ESAL	33
Tabla 21. CBR mínimos recomendados para la subbase	35
Tabla 22. Matriz de Operacionalización de variables.....	49
Tabla 23. Matriz de consistencia.....	51
Tabla 24. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	53
Tabla 25. Puntos topográficos	81
Tabla 26. Tasa de crecimiento anual de la población del departamento de Piura	86
Tabla 27. Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño	86
Tabla 28. Clasificación del Tráfico según EE.....	87
Tabla 29. <i>Formato Resumen del día - Clasificador vehicular - Estudio de tráfico Lunes 13/09/2021 al Domingo 19/09/2021</i>	88
Tabla 30. Presupuesto	122
Tabla 31. Resumen de metrados	124
Tabla 32. Resumen de metrados.....	126
Tabla 33. Relación de insumos.....	135
Tabla 34. Fórmula Polinómica	137
Tabla 35. Presupuesto de vigilancia y control del Covid - 19.....	138
Tabla 36. Análisis de gastos generales.....	140
Tabla 37. Gastos de supervisión.....	146

Índice de figuras

Figura 1. Estadística actual del tráfico en la Av. Víctor Andrés Belaunde	19
Figura 2. Ecuación AASHTO 93	29
Figura 3. Correlación CBR y Módulo de Reacción de la Subrasante (Ko).....	34
Figura 4. Determinación de módulo de reacción de subbase granular	35
Figura 5. Propuesta de diseño estructural de pavimento rígido.....	36
Figura 6. Ficha de validación.....	54
Figura 7. Plano Topográfico en la Av. Víctor Andrés Belaunde - Urb. San Ramón.....	55
Figura 8. Plano de pavimento rígido proyectado en la Av. Víctor Andrés Belaunde - Urb. San Ramón	56
Figura 9. Plano Planta y Perfil - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+630	57
Figura 10. Plano Planta y Perfil - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - Km 0+630 al 1+260	58
Figura 11. Plano Planta y Perfil - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - Km 1+260 al 1+860	59
Figura 12. Plano Planta y Perfil - Jirón F - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200	60
Figura 13. Plano Planta y Perfil - Jirón E - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200	61
Figura 14. Plano Planta y Perfil - Jirón D - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200	62
Figura 15. Plano Planta y Perfil - Jirón C - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200	63
Figura 16. Plano Planta y Perfil - Jirón B - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200	64
Figura 17. Plano Secciones transversales - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - PROG. 0+000 al 0+300	65
Figura 18. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 0+315 al 0+615	66
Figura 19. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 0+630 al 0+930	67
Figura 20. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 0+945 al 1+245	68
Figura 21. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 1+260 al 1+560	69
Figura 22. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 1+575 al 1+860	70
Figura 23. Plano Secciones transversales – Jirón F - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200.....	71
Figura 24. Plano Secciones transversales – Jirón E - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200.....	72
Figura 25. Plano Secciones transversales – Jirón D - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200.....	73

Figura 26. Plano Secciones transversales – Jirón C - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200.....	74
Figura 27. Plano Secciones transversales – Jirón B - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200.....	75
Figura 28. Mapa del Perú	76
Figura 29. Mapa del Departamento, Provincia y Distrito de Piura	77
Figura 30. Ubicación y localización de la Avenida Víctor Andrés Belaunde – Urb. San Ramón.....	78
Figura 31. Se muestran fotos de la Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021	79
Figura 32. Se observa la medición del ancho de calzada de la Avenida Víctor Andrés Belaunde – Urb. San Ramón	80
Figura 33. Proceso del levantamiento topográfico como se observa, presenta un relieve plano	80
Figura 34. Se observa al operador del equipo realizando el debido levantamiento topográfico en la Avenida Víctor Andrés Belaunde – Urb. San Ramón.....	81
Figura 35. Recolección de datos en campo del conteo vehicular.....	84
Figura 36. Toma de datos en las fichas de conteo vehicular.....	84
Figura 37. Factores de Corrección Estacional de vehículos ligeros por unidad de peaje – Promedio (2010 - 2016).....	85
Figura 38. Factores de Corrección Estacional de vehículos pesados por unidad de peaje – Promedio (2010 - 2016).....	85
Figura 39. Calicata N° 01 – Km 00+210	89
Figura 40. Calicata N° 02 – Km 00+500	89
Figura 41. Calicata N° 03 – Km 1+050	90
Figura 42. Calicata N° 04 – Km 1+470	90
Figura 43. Calicata N° 05 – Km 1+850	91
Figura 44. Calicata N° 06 – Km 2+850	91
Figura 45. M-01-CALICATA N°1.....	92
Figura 46. M-02-CALICATA N°2.....	93
Figura 47. M-03-CALICATA N°3.....	94
Figura 48. M-04-CALICATA N°4.....	95
Figura 49. M-05-CALICATA N°5.....	96
Figura 50. M-06-CALICATA N°6.....	97
Figura 51. M-01-CALICATA N°1.....	98
Figura 52. M-02-CALICATA N°2.....	99
Figura 53. M-03-CALICATA N°3.....	100
Figura 54. M-04-CALICATA N°4.....	101
Figura 55. M-05-CALICATA N°5.....	102
Figura 56. M-06-CALICATA N°6.....	103
Figura 57. M-01-CALICATA N°1.....	104
Figura 58. M-02-CALICATA N°2.....	105
Figura 59. M-03-CALICATA N°3.....	106
Figura 60. M-04-CALICATA N°4.....	107
Figura 61. M-05-CALICATA N°5.....	108
Figura 62. M-06-CALICATA N°6.....	109

Figura 63. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO - (CBR) DE LA SUBRASANTE, M-01-CALICATA N°1	110
Figura 64. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO - CANTERA SOJO - (CBR) DE LA SUB BASE, M-01-CALICATA N°1	112
Figura 65. Resultado de Turnitin	147

Resumen

En la presente tesis titulada “Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021”, tuvo como objetivo general realizar el diseño del pavimento rígido aplicando el método AASHTO 93 empleando el Manual de carreteras en la sección suelos y pavimentos, se ha considerado una metodología no experimental, de tipo aplicada y de nivel descriptivo, para obtener los resultados se ha considerado el estudio de tráfico vehicular, el estudio topográfico y el estudio de mecánica de suelos, para lo cual se utilizó formatos de conteo de tráfico del MTC, equipos topográficos y ensayos en laboratorio.

En el estudio de tráfico obtuvimos un IMDA de 331 veh/día y un ESAL de 382,071 EE tipo Tp2, también se obtuvo una topografía con un relieve plano ubicándose los puntos de Georreferenciación en el tramo de estudio y se determinaron las cotas que van desde los 30 m.s.n.m a los 31 m.s.n.m, para el estudio de suelos obtuvimos un suelo con arena y aglomerante limoso (SM) y (SC) y un CBR en la subrasante de 14.60%; determinando así las características físicas con la metodología del diseño para un concreto de 280kg/cm² según las recomendaciones del MTC para valores de ESAL menores a 5.00×10^6 , por lo tanto para el diseño del pavimento rígido se obtuvo una estructura de subbase 20 cm y la losa de 20 cm, toda la información fue validada según el manual de suelos del Ministerio de transportes y comunicaciones (MTC), además los datos recopilados fueron procesados mediante los programas Excel, Word y AutoCAD.

Según a los resultados obtenidos en el diseño del pavimento rígido propuesto, se concluye que la propuesta otorgada en esta investigación cumple con los parámetros técnicos correctos para considerársele como un diseño apropiado para mejorar la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón y la calidad de vida de la población de esta zona.

Palabras clave: Índice medio diario, pavimento rígido, método AASHTO 93.

Abstract

In the present thesis entitled "Design of the rigid pavement in the avenue Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021", the general objective was to carry out the design of the rigid pavement applying the AASHTO 93 method using the Highway Manual in the section soils and pavements, a non-experimental methodology has been considered, of an applied type and of a descriptive level, to obtain the results the study of vehicular traffic, the topographic study and the study of soil mechanics have been considered, for which formats were used of traffic counting of the MTC, topographic equipment and laboratory tests.

In the traffic study we obtained an IMDA of 331 vehicles / day and an ESAL of 382,071 EE type Tp2, a topography with a flat relief was also obtained, locating the Georeferencing points in the study section and the elevations ranging from the 30 m.s.n.m at 31 m.s.n.m, for the soil study we obtained a soil with sand and silty binder (SM) and (SC) and a CBR in the subgrade of 14.60%; thus determining the physical characteristics with the design methodology for a concrete of 280kg / cm² according to the MTC recommendations for ESAL values lower than 5.00×10^6 , therefore, for the design of the rigid pavement, a 20 cm subbase structure was obtained and the 20 cm slab, all the information was validated according to the soil manual of the Ministry of Transportation and Communications (MTC), in addition the collected data were processed using Excel, Word and AutoCAD programs.

According to the results obtained in the design of the proposed rigid pavement, it is concluded that the proposal granted in this investigation complies with the correct technical parameters to be considered as an appropriate design to improve Víctor Andrés Belaunde avenue of Urb. San Ramón and quality life of the population of this area.

Keywords: Average daily index, rigid pavement, AASHTO 93 method.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, hay que resaltar que dicha superficie de rodadura de la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, presenta una capa de rodadura natural, con cortes irregulares y sin pases peatonales de concreto. Los vehículos que circulan por esta avenida lo hacen con complicaciones, debido a que su capa de rodadura presenta deformaciones, baches y en épocas de lluvia se agravan.

Además, esta avenida se encuentra en malas circunstancias para el transporte vehicular, cuenta con la existencia de lodazal de agua, fangos y focos de contaminación ambiental debido a la presencia de vientos generados en suspensión de polvo con la aparición de afecciones pectorales y transmisibles, entre otros padecimientos que aumentan el desembolso en la salud de los habitantes, de los transportistas y el deterioro de los puestos de negocio que se encuentran en esta avenida.

Según Mora Cano (2015, pp. 18, 28) manifestó que en la Urb. Caballero y Góngora de Tolima - Colombia, perduran las dificultades de un mejor ingreso para los vehículos hacia los domicilios, producido por la ausencia de calles pavimentadas, para esta problemática propuso diseñar un pavimento rígido en las arterias de ingreso proyectadas de la Urb. Caballero y Góngora, para reestablecer la transitabilidad a través de una nueva capa de rodadura y la consistencia del suelo a través del mejoramiento e integración a la sub-rasante en ciertos casos con elevados contenidos de arcillas para que puedan ser utilizados como capa granular de apoyo seguridad.

Según Saldaña Huamán (2018, p. 26) manifestó que en la actualidad la gran problemática es el parque automotor de la Avenida Industrial en el Distrito De Cajamarca de la ciudad de Cajamarca pues se ha incrementado de un modo importante, ya sea para el tránsito liviano y pesado, por lo cual se necesita de un diseño de pavimento rígido, previo estudio de tráfico para un adecuado diseño, el estado del clima también desempeña un rol fundamental en la determinación de esta labor. Debido a esta problemática se ha preferido por el planteamiento de un pavimento rígido ya que esta clase de asfalto está estimado a un buen nivel superior de perdurabilidad y buena solidez para los impulsos provocados por las cargas vehiculares, además

es una excelente alternativa ante la presente demanda, generando así que nuestro planteamiento cumpla su jerarquía y tiempo de utilidad.

Según Tocto Román (2020, p.12) manifestó que en el sector Sr. de los Milagros en la región Tumbes se manifiesta amplias dificultades referente a la falta de pavimentación de sus vías públicas, ocasionando incomodidad en los pobladores los cuales aguardan soluciones como recursos de precaución de las lluvias, ya que épocas de avenidas se vuelven inaccesibles e incaminables.

Ante esta problemática este proyecto de investigación muestra que se ha optado por la realización del análisis decisivo al rango de documento técnico, destinado al diseño de pavimento rígido, en el que se muestra una justificación social para perfeccionar y brindar una mejor transitabilidad, originando resultados a favor del desarrollo y bienestar del pueblo.

Ante la problemática de nuestro proyecto de investigación surge la consecuente interrogante de carácter general ¿Cuál será el diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021? Asimismo, se proponen cuatro problemas específicos, el primero ¿De qué manera será el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde?, segundo ¿Cómo será el estudio topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde?, tercero ¿De qué manera será el estudio de Mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde? y cuarto ¿Cuál será las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde?

Además, el desenlace del Proyecto de investigación tiene una justificación práctica el cual propone un diseño de pavimento rígido para lograr brindar un servicio en beneficio de la población mejorando las condiciones de transitabilidad en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, con la finalidad de estimular la economía local con las aperturas de locales comerciales. En efecto, este proyecto se justifica teóricamente mediante el uso, aplicación de teorías y conceptos básicos de ingeniería en pavimentos, así como también tener un mejor conocimiento de la norma AASTHO 93 y aplicarlo al planteamiento de pavimento rígido, asimismo la utilización del reglamento conveniente del MTC o manuales de carreteras. Además, se obtiene una justificación metodológica pues

se recurre a emplear métodos de indagación como las citas bibliográficas, obtención de información para luego su análisis y desarrollo en gabinete.

Por otro lado, nuestro proyecto de investigación tiene como objetivo general, realizar el diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021. También, muestra los consecuentes objetivos específicos: el primero, determinar el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde, el segundo, realizar el estudio topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde, tercero determinar el estudio de mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde y cuarto obtener las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde.

Asimismo, como hipótesis general manifiesta que se realizó el diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021. Y como primera hipótesis específica se señala que, se logró determinar el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde, en la segunda hipótesis específica se establece que, se realizó de manera correcta el estudio topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde, en la tercera hipótesis específica se señala que, se logró determinar el estudio de mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde y como cuarta hipótesis específica se puede mencionar que, se obtuvieron las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional tenemos como antecedente la tesis de Ospina (2018, pp. 19, 25) como el “Diseño Estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el Municipio del Espinal - Departamento del Tolima”, mencionó como objeto principal elaborar el diseño de un pavimento rígido para una parte urbana del barrio Santa Margarita María. Con referencia a la metodología que se hizo uso fue de nivel descriptivo. En referencia a sus conclusiones menciona según el estudio del porcentaje de composición vehicular, se presentan vehículos livianos un 23%, buses un 3% y camiones un 74%, también menciona que los estudios geotécnicos demuestran un suelo resistente con un mejoramiento del suelo alcanzando un CBR de diseño de 5% y así proyectar un pavimento de concreto rígido, además indica un mejoramiento en la subrasante para obtener mejor resistencia a las cargas y mejor durabilidad del pavimento.

Asimismo, en la tesis de Nova (2017, p. 5) con el título “Propuesta de rehabilitación del pavimento rígido en la calle 127D entre Carrera 93F Y Carrera 96 Barrio del Rubí, de la localidad de Suba-Bogotá” planteó como objetivo general mejorar las calles en estudio que se encuentran en mal estado, con la opción del planteamiento de un pavimento rígido. En referencia a su metodología el investigador aplicó un nivel descriptivo. En cuanto a sus resultados manifestó que la estructura logra ser eficaz y que no habrá necesidad de mejorar el suelo. Como conclusión manifiesta que se logró identificarse las distintas fallas de un pavimento detectando los problemas que generan daños y esto nos permitirá restablecer el pavimento con los mínimos desaciertos probables, también refiere que es primordial calcular el espesor del pavimento a emplear, logrando una mejora en la transitabilidad vehicular y peatonal.

Para tal efecto, el estudio de Mora y Argüelles (2015, p. 15) con el título “Diseño de pavimento rígido para la Urb. Caballero y Góngora Municipio de Honda - Tolima”, presenta como objetivo general diseñar un pavimento rígido óptimo que sea capaz de resistir todas las cargas directas que generan los vehículos que transitan en esta avenida de estudio. Con respecto a su metodología empleada para su investigación fue de nivel descriptivo. Asimismo, como conclusión menciona que,

según la topografía, el área de estudio no presenta problemática para la proyección de los componentes del pavimento rígido que se manifiesta para el proyecto urbano, asimismo se solicita de un estudio ordenado de los niveles topográficos de la carretera, con el propósito de asegurar el bombeo lateral y los niveles del alcantarillado de la carretera hasta los drenantes y su diseño de una losa de 180 mm.

Asimismo, tenemos como antecedentes nacionales la tesis la cual le pertenece a Ortiz y Tocto (2018, pp. 14, 27) con el título “Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018”, mencionó como objeto general diseñar el pavimento de concreto con el fin de mejorar la circulación en el sector mencionado. Con respecto a su metodología que se hizo uso fue de nivel descriptivo. En lo que respecta a las conclusiones menciona que se obtuvo la placa de concreto con una resistencia especificada de 210 kg/cm² y una espesura de 0.15 m con un cimiento granular de 0.20m resultando una estructura de espesor total de 0.35 m.

También tenemos a Luna (2018, pp. 45, 82) con el título “Diseño Estructural del Pavimento Rígido para el Mejoramiento de las Obras Viales Yauli – Oroya, 2016”, cuyo objetivo principal es diagnosticar el vínculo del planteamiento del pavimento rígido a la rehabilitación de construcciones viales. En relación a la metodología que se hizo uso fue de nivel descriptivo. Con referencia a sus conclusiones menciona que el proceso que se realizó logra demostrar la existencia de una conexión muy importante para el diseño del pavimento rígido a su vez el desarrollo de la vía en el área de estudio; obtiene un coeficiente de Pearson de $\rho = 0.991$, también en relación con la etapa de planteamiento, condiciones del pavimento y la productividad.

Según Ayasta (2018, p. 186) con el título “Diseño del pavimento rígido y sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del distrito de Monsefú, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2018”, plantea como objetivo general, diseñar un óptimo pavimento de concreto hidráulico y un sistema de evacuación en aguas pluviales. Con referencia a la metodología que se hizo uso fue de nivel

descriptivo. Asimismo, tuvo como conclusión con respecto al análisis de circulación, donde el IMD obtenido fue de 4142 vehículos/d, y la cantidad de EE de planteamiento es de 213977.25, en tal razón el ESAL forma parte del modelo TP1 y también que la estructura definitiva del pavimento consta en una placa de concreto con una espesura de 20 cm, y una subbase de 20 cm.

Igualmente, presentan su tesis Espinoza y Vargas (2020, pp. 15, 99) con el título “Propuesta de diseño estructural del pavimento rígido convencional y fibroreforzado de la Av. Sánchez Cerro en Piura usando la tecnología del reciclado mecánico”, planteó como objeto principal elaborar un diseño con losas de concreto en el Tramo número dos, para lo cual utilizó la metodología AASHTO 1993, PCA 1984 y la Yield Line Theory a los diseños de placas reforzadas con fibras. Según la metodológica en su investigación el autor señala que se basa en un nivel descriptivo. Finalmente concluye que se debe realizar el diseño del pavimento el cual permita rehabilitar y reforzar el sistema si se presentan nuevas o mayores cargas vehiculares, con el uso de una base reciclada que ayude aminorar los tiempos de realización del proyecto, el cual obtuvo que el espesor óptimo de 20cm.

De igual manera, Diaz y Espinoza (2020, pp. 23, 150) señala en su “Propuesta de Diseño de Pavimentos Rígidos para Subrasantes en arenas limosas susceptibles a erosión en el proyecto Vía de Evitamiento del Bajo Piura”, su objeto principal es establecer un diseño aceptable para un pavimento rígido en suelos arenas limosas con problemas de erosión y con la presencia de precipitaciones periódicas. También es importante mencionar que la metodología es de nivel descriptivo. Como conclusión en su investigación menciona que si es factible diseñar un pavimento rígido con sus propiedades mecánicas y físicas del terreno en condiciones naturales, conocida la suspicacia que acontece el mismo a perjuicios de sostén por erosionabilidad ante la existencia de elementos como el agua, que interviene como disolvente de cementantes entre partículas, obteniendo modificaciones de magnitud y merma de soporte, también al calcular el CBR al 95% de la MDS alcanzo estimación de espesores de placa de concreto hidráulico equivalente a 25cm en los tramos de estudio y de 26cm en el tramo IV.

Asimismo, presenta la tesis Sinti (2017, pp. 41, 71) con el título “Diseño de pavimento vehicular y peatonal del Centro Poblado Culebreros, Santa Catalina de Mossa, Piura, 2017”, cuyo objetivo principal es diseñar el pavimento a fin de restablecer la viabilidad vehicular y peatonal para el C.P. Culebreros. En relación a su metodología fue de diseño no experimental mixta. En conclusión, la zona de estudio posee una topografía accidentada con pendientes pronunciadas, también planteó como opción un pavimento rígido ante el resto de pavimentos opcionales, su diseño planteado se enfocó en el método AASHTO 93, finalmente se obtiene que la placa de concreto con resistencia específica es igual a 210kg/cm^2 con una espesura de 0.20 m, subbase granular de 0.20m y subrasante de 0.15m, siendo un total de 0.55 m correspondientes al espesor del diseño de pavimento.

Según AASHTO 93 (1993, p. 3) define que los pavimento rígidos son estructuras conformadas por losas de concreto simple o reforzado, estas losas se apoyan sobre unas capas estructurales de base o subbase, las cuales presentan elasticidad y rigidez, estos pavimentos trabajan estructuralmente muy bien ya que los esfuerzos son muy bien absorbidos por las losas y estos son transmitidos en menor intensidad a las capas inferiores, siendo muy diferente a las capas de rodadura de asfalto que por tener muy baja rigidez, trasladan más esfuerzos a las capas inferiores generando fallas.

Asimismo, Ortiz y Tocto (2018, p. 9) define que la infraestructura vial es un medio de comunicación muy importante ya que da transitabilidad y confort a los diferentes tipos de vehículos que se trasladan de un lugar a otro, pueden estar compuestos de muchas infraestructuras adicionales que permitan el tránsito correcto de vehículos y traslado terrestre sin dificultad, de modo que es la totalidad de elementos que conforman una vía además de otorgar amplitud al tránsito libre de peatones, equipamientos y acciones que permita el MTC.

Según Ortiz y Tocto (2018, p. 11). Define que el pavimento rígido se conforma por la placa de concreto como una superficie de rodadura donde es concurrida por el transporte ligero y pesado, generalmente debe estar ubicada sobre una base granular, su espesura puede ser distinta y se encuentra en relación a la magnitud de tránsito y la jerarquía, el cual tiene que soportar los esfuerzos. Este tipo de pavimento tiene una

escasa flexibilidad frente a cargas por la capacidad que posee la plataforma de concreto, siendo muy diferente a un pavimento asfáltico, generalmente estos pavimentos están compuestos por cemento y agregados.

Según el RNE, Norma C.E.010 Pavimentos Urbanos (2006, p. 30). Los pavimentos urbanos de concreto deben estar acordes al RNE y se basan a la información de la PCA (Portland Cement Association), referente a su resistencia a la flexión, su módulo de rotura, la resistencia de la subrasante en la clasificación de las calles urbanas y determinación de la categoría de vías en el estudio de tránsito completo, el estudio de la distribución de cargas para un periodo de 20 años, con los métodos mencionados se calculan los espesores en pavimentos de losas armadas o simples, las cuales soportan los diferentes esfuerzos producidos principalmente bajo cargas de tránsito en calles, carreteras y autopistas, este fin es de manera general para más proyectos de ingeniería vial.

El dato más importante para plantear un pavimento de concreto es obtener un flujo vehicular sobre el lugar en estudio, donde se determinará la cantidad y tipo de vehículos que transitan, con esta base de datos del flujo vehicular se relaciona mediante un parámetro llamado ESAL o también llamado carga de ejes equivalentes la cual representa la suma total de repeticiones por día de todas las cargas durante un periodo de tiempo en el diseño del pavimento, esto se utiliza para el caso de la metodología AASHTO. (Vega, 2018, p. 17).

Se presentan algunas teorías relacionadas al tema de investigación:

Según Briceño Estrada (2019, p. 7) define que los **pavimentos** son estructuras estratificadas que a través de ello se desplazan en la actualidad los medios de transporte de un lugar a otro sobre su capa superior llamada superficie de rodadura, cuyo servicio principal es transmitir los esfuerzos generados por los vehículos, de manera que no se disforme de manera perjudicial.

Con respecto a la **exploración de los suelos** nos basamos en el (MANUAL DE CARRETERAS - SECCIÓN SUELOS Y PAVIMENTOS, 2014, p. 26), para lo cual se enfatiza la realización de calicatas para poder precisar las particularidades

físico-mecánicas de la subrasante, también las ubican longitudinalmente y en forma alternada, y tendrán una profundidad mínima de 1.5 m.

Con respecto al **estudio de tráfico**, según Vega Pérrigo (2018, p. 17) menciona que este estudio es muy importante ya que determina el flujo vehicular; teniendo como objetivo de manifestar la circulación vehicular en fines de un rango acreditado por el Equivalent Single Axle Load (ESAL).

Conteo del Tráfico Vial, es el recuento de vehículos de cualquier categoría que circulan a lo largo de las 24h y durante una semana, para después reconocer la clase de pavimentación que va a soportar los esfuerzos, para ello se estima el (IMDA), por lo tanto, es generado por los estudios de circulación vehicular. (Manual de carreteras-Sección Suelos y Pavimentos, 2013, p. 73).

La **pavimentación rígida** es una armadura conformada por una superficie de concreto hidráulico, sostenida por una capa o subrasante o sobre la subbase del componente elegido, la extensión estructural de un pavimento de concreto está sujeta a la fuerza de las superficies o placas. (Monsalve, 2014, p. 23).

Para el **diseño de pavimento rígido** existen dos metodologías; el AASTHO 93 y el PCA por lo tanto el M.T.C recomienda emplear mayormente la metodología **AASTHO 93**, donde se deben realizar los estudios de tráfico, como también los cálculos del módulo de elasticidad del concreto, entre otros parámetros que se utilizan de la NT CE.010 pavimentos urbanos. (Manual de Carreteras-sección suelos y pavimentos, 2013, p. 8).

Se presentan algunos enfoques conceptuales relacionados al tema de investigación:

La Carga equivalente de eje simple (ESAL) viene a ser la suma de su totalidad de reincidencias por día de los conjuntos de capacidad durante la fase de planteamiento del pavimento, en la ocasión del método AASHTO. (Vega Pérrigo, 2018, p. 18).

El índice medio diario anual (IMDA) resulta de cálculos de capacidad y selección de vehículos en campo durante el lapso de una semana, y un componente de

rectificación para evaluar la conducta periódica del tránsito de viandantes y mercaderías. (Vega Pérrigo, 2018, p. 25).

La granulometría es orden de las magnitudes que contiene el material de muestra, evaluando la proporción retenida por cada tamiz (3", 2", 2 1/2", 1", 3/4", N° 4, 10, 20, 40, 60, 140, 200) (Manual de ensayo de materiales, 2016, p. 44).

El ensayo CBR su función es medir la capacidad al impulso cortante de un terreno y lograr estimar su condición de la superficie para sub rasante, sub base y base de pavimentos, que está sugerido al 95% del límite de densidad seca y a una impregnación de capacidad de 2.54 mm (Manual de carreteras-Sección Suelos y Pavimentos, 2013, p. 39).

La sub rasante es la cubierta de terreno de una vía la cual sostiene a la armadura del pavimento y el cual se prolonga hacia una hondura que no perjudique la estimación de planteamiento que pertenece al tráfico predicho. Dicha cubierta podría estar compuesta en sección o relleno y estando ya compactada tiene que contar con corte transversal e inclinaciones referenciadas en los planos definitivos de planteamiento. (Hanco Larico, 2016, p. 34).

La Sub base viene a ser la cubierta de suelo granular, el cual se ubica en la parte inferior de la carpeta de ruedo, estas capas compactas están compuesta por material granular seleccionado; la cubierta de la armadura del enlosado posee como desempeño primordial a resistir, transferir y repartir con equivalencia los esfuerzos aplicados en el pavimento (Hanco Larico, 2016, p. 35).

Metodología AASHTO 93, este método es el más preciso y exacto en cuanto al diseño de pavimentos flexibles y rígidos. Con este método se diseñan los pavimentos, proyectándose con la finalidad de soportar cargas mediante su tiempo de vida (BLOG 360° EN CONCRETO, párr.7).

Periodo de diseño está destinado a la cantidad de tiempo proyectado desde la habilitación del enlosado al tránsito hacia la primera reposición mayor planificada. (Briceño Estrada, 2019, p. 13).

Suelo es el que contiene al grupo de partículas orgánicas e inorgánicas que protegen a la superficie del suelo. (Briceño Estrada, 2019, p.13).

Topografía su finalidad es explicar y delinear explícitamente la superficie de una parcela (Briceño Estrada, 2019, p. 14).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Por su fin de estudio y conforme a las variables encontradas y propuestas con un objetivo general y objetivos específicos el patrón de indagación es aplicada, por un diseño no experimental y con un nivel descriptivo.

Es tipo aplicada, ya que posee una orientación de corregir los obstáculos objetivos y determinados en un sector importante, manejando estudios verídicos ya auténticos, sin emplear recientes saberes. (Baptista, 2014, p. 94).

Por este motivo nuestra investigación es tipo aplicada, ello se debe a que se recaudó datos de forma autónoma netamente de campo, que permitió obtener la situación actual del área de estudio y como se encuentra la capa de rodadura natural.

Una Investigación no experimental, por el motivo que se realiza sin la utilización premeditada de variantes y solamente se contemplan las situaciones ya reales, no se ocasionan circunstancias tranquilamente se analizan y las variantes individualistas solo ocurren y no se pueden alterar. (Baptista, 2014, p. 152).

Por lo tanto, nuestro diseño del proyecto es no experimental pues se manejó las variables de manera deliberada, lo que realizamos es solo observar los fenómenos que ocurren sin variarlos y dejarlos en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

Para Castañeda Alarcón (2017, p. 74) expresa a la indagación representativa que posee tanto objetivo a la determinación de las cualidades y propiedades determinadas de sujetos y elementos con su correspondiente distinción.

Con este fundamento el presente proyecto tiene un nivel de indagación descriptivo, ya que se proyectó obtener informaciones mediante el análisis de las propiedades y características de esta avenida sin pavimentar.

3.2. Variables y operacionalización

La variable es todo signo o representación de un elemento que compone un grupo determinado, es también una representación de lo real creado por los indagadores de acuerdo con sus exigencias específicas. Y estas exigencias no solo incluyen la existencia del objeto de investigación, sino también el propósito que pretende el estudio reflejado en los objetivos (Carballo y Guelmes, 2015, p. 142).

Según su función y relación una variable es independiente cuando son manejadas por el investigador para describir el elemento o fenómeno de estudio en el tiempo que dure la investigación, por lo tanto, son las que producen y expresan cambios en las variables dependientes. (Carballo y Guelmes, 2015, p.160).

Por lo tanto, nuestro proyecto se trabajó con una sola variable, y es Variable Independiente: Diseño del pavimento rígido.

Para Baptista (2014, p. 5) el enfoque cuantitativo es la representación de un grupo de procesos o etapas que se realizan en una investigación, estos procedimientos deben estar estandarizados y aceptados por una comunidad científica.

Este proyecto lo hemos elaborado con una orientación cuantitativa por lo que la averiguación que se obtuvo para proyectar el pavimento de concreto se analizó y procesó en las configuraciones y hojas de premeditación que propone AASHTO 93.

3.3. Población, muestra y muestreo

En el presente proyecto, la población está conformada por las infraestructuras viales de las avenidas de la Urb. San Ramón que en la actualidad se encuentra sin pavimentar.

Además, como criterios de inclusión tenemos a las avenidas y calles de la Urb. San Ramón que no se encuentran pavimentadas y los pobladores que sufren algún tipo de enfermedad respiratoria o de la piel debido al polvo emanado en esta avenida.

Asimismo, como criterios de exclusión tenemos a las vías que funcionan con infraestructura vial y pobladores con un excelente confort metropolitana.

Por ende, tenemos como muestra a la avenida en estudio Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón que en la actualidad se encuentra sin pavimentar con una longitud de 2860 metros.

En asunto del muestrario en el presente diseño luego de recaudar y corroborar información se analizó a través del método de la estadística descriptiva para lograrlo se tuvo que recaudar, acomodar, examinar y representar un conjunto de datos, utilizando como fundamento aquellos formatos fijados sobre los manuales de diseño del Ministerio de transportes adquiriendo así un cálculo del tránsito de vehículos en esta avenida.

En el presente plan de diseño la unidad de análisis es la avenida Víctor Andrés Belaunde sin pavimentar.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Además, Arias (2012, p. 67) determina en cuanto a las técnicas las cuales son las que conforman el grupo de técnicas o dispositivos destinados a recolectar, conservar y transmitir testimonios de los fenómenos en los que se indagan o estudian.

Según Arias (2012, p. 16) define a los instrumentos como los medios o formatos que pueden ser de forma digital o en papel, los cuales se emplean para registrar información importante del plan para seguidamente analizarla, procesarla y finalmente interpretarla.

Por ende, para nuestra investigación hemos empleado los siguientes instrumentos: fichas del MTC para conteo de vehículos, cédulas de recopilación de referencias, memorias de cálculo del ESAL, etc.

También empleamos el sistema de análisis de campo y contemplación documentada y herramientas de recolección:

Para determinar el estudio de tráfico vehicular se empleó la técnica del análisis documental con la revisión de parámetros de diseño y normatividades, como

también la técnica de observación con la utilización de fichas del MTC para conteo de vehículos, las cuales también sirvieron para evaluar la transitabilidad, y evaluar la serviciabilidad de esta avenida, y con memorial de cálculo, que permitan deducir el grosor de la subbase y la placa de concreto del enlosado.

Para realizar el estudio topográfico de la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón desarrolló el método de análisis de terreno con la utilización de fichas para recoger información de la topografía y también el cálculo de ángulos llanos y longitudes del lugar en estudio.

Para determinar el análisis del estudio de suelos se empleó el método de observación, con el análisis de contenido e interpretación en la cual previamente se realizaron calicatas utilizando herramientas manuales y como instrumentos el laboratorio de suelos.

Finalmente, para establecer las características del pavimento rígido se hizo uso de memorias de cálculo y tablas del MTC con variables establecidas para el tipo de tráfico, las cuales permitieron determinar el grosor del enlosado de concreto y como también de la subbase, todo ello en base a los resultados de los ensayos realizados como es el CBR, el módulo de reacción (K), etc. Toda esta información se reemplazó en la ecuación de la metodología AASHTO 93.

La validez se refiere al nivel en que un instrumento verdaderamente mide a la variable que se determina a calcular, es por ello que hace referencia al nivel en que supuestamente un mecanismo de medida es empleado en determinada área y mide a la variable en cuestión, en coordinación con especialistas en el asunto. (Hernández, 2010, pp. 201, 204).

La determinación es el nivel en que un mecanismo genera productos consecuentes, razonables y lógicos. (Hernández, 2010, p. 200).

3.5. Procedimientos

Para llevar a cabo la investigación se procedió inicialmente por medio de la observación el cual se derivó a recolectar información para los siguientes análisis:

- **Estudio de tráfico:** esta aplicación fue de forma fundamental pues se ejecutó el conteo de vehículos con los formatos del MTC, y en las principales intersecciones de la avenida de estudio, y en donde se presentaba mayor flujo de vehículos estas fueron en la misma avenida de estudio, en las intersecciones de la Av.Vice y el Jirón B, así que obtuvimos una base de datos diseñando así nuestra propuesta de pavimento rígido.
- **Estudio Topográfico:** el procedimiento consistió en realizar un trabajo en campo obtenido mediante instrumentos como estación total, prismas, jalones, GPS Navegador, se inició desde la intersección con la Av. Vice con dirección a la trayectoria de la Av. Andrés Belaunde referenciando puntos topográficos en campo para después ser llevados a gabinete y ser procesados, ya con los datos obtenidos y procesados en programas de computador se logró elaborar un plano topográfico con curvas de nivel y perfiles.
- **Estudio de suelos:** este proceso es básico para el bosquejo del pavimento, se determinó en principio al manual de Suelos y Pavimentos del Ministerio de transportes y el reglamento en pavimentos urbanos, por tal motivo se realizaron seis calicatas elaboradas con personal operario y supervisadas por nosotros mismos con el fin de obtener según las muestras en los ensayos un CBR de la subrasante y las características del suelo.
- **Parámetros de diseño:** la definición de los niveles de planteamiento de un pavimento de concreto aplicando AASHTO 93, identificamos las siguientes normas y reglamentos como: el reglamento de pavimentos urbanos (CE 0.10), el manual de suelos geología, geotecnia y pavimentos del MTC y la norma internacional AASHTO 93, estas normas fueron básicas para la proyección del pavimento de concreto.

3.6. Métodos de análisis de datos

Según Arias (2012, p. 111), las tácticas del análisis de datos es la parte donde se explica los sistemas en la que estuvo revelada la averiguación que se alcanzó como la anotación, organización y recopilación, además se determina los procesos razonables como el estudio, la compilación y aclaración estadística, estas se emplearán para deducir los productos de las referencias adquiridas.

La metodología AASHTO nos indica desarrollar los posteriores análisis para establecer el diseño estructural de pavimento del sector de investigación, ya sea en la elaboración del proyecto de asfalto flexible y rígido, esto inicia con el conteo de tráfico del área correspondiente, por lo que es nombrado y determinado como el IMDA, ya que es el número considerado del tráfico vehicular en un respectivo sector del sistema vial anual conforme el MTC (2018, p. 1).

Se empleó el método de la observación de campo con la utilización de fichas para obtener información de la topografía del terreno y además para determinar el flujo vehicular. Para concluir con este propósito fue necesario realizar un recorrido al lugar en estudio, después se dio paso a recoger sus correspondientes mediciones de la avenida, haciendo uso de formatos del MTC o del manual de carreteras.

Se empleó el procedimiento de distinción documentado con el propósito de calcular la carga equivalente del eje simple y elaborar el planteamiento del enlosado de concreto. Este proyecto se llevó a cabo en gabinete, en tanto todas las referencias adjuntadas u obtenidas en el área de estudio se plasmaron a los formatos de deducción respectivas.

3.7. Aspectos Éticos

A manera de propulsión de consumir un objetivo a un rango capacitado fue demasiado fundamental tener el compromiso como indagador de efectuar con los requisitos y estatutos para ofrecer sobresalientes entendimientos y capacidades a nivel estatal conservando efectividad como legítimos competentes, de tal manera que las indagaciones y estudios de nuestra participación tengan el alcance de brindar una servible solución correspondiente a la condición de subsistencia de los habitantes. Es notorio que el presente plan elaborado por los indagadores busca proporcionar resultados a la carencia de prestaciones en la ciudad de Piura.

IV. RESULTADOS

Como resultado del objetivo general del presente proyecto de tesis y como parte de los objetivos específicos como una forma de concretizar nuestro Diseño del Pavimento Rígido de la avenida en estudio de la Urb. San Ramon, por ello se realizó el estudio de tráfico de la zona dando un IMDA 331 y carga de EE en un lapso de veinte años de 382,071 EE clasificándose como una vía de tráfico liviano modelo TP2 ($>300,000EE \leq 500,000EE$) conforme el manual de carreteras 2013; se llevó a cabo el estudio topográfico realizando el levantamiento correspondiente cuyas elevaciones de cotas varían entre los 30.00 a 31.00 m.s.n.m de la zona; además se llevó a cabo el análisis de mecanismo de suelo por el cual previamente se elaboraron seis calicatas con profundidad máxima de 1.50m cumpliendo con lo que se establece en el manual de carreteras en la parte de suelos y pavimentos, asimismo la clasificación de muestras al sistema SUCS y AASHTO obteniendo un CBR al 95% de la sub rasante de 14.60% y CBR al 95% de la sub base de 43.25% el cual se encuentran formando parte del índole con una muestra de suelo altamente sólido de condición y excelente extensión para proyectar nuestro pavimento, con los métodos recomendados para la determinación y planteamiento de la armazón del pavimento rígido, según el AASHTO 93 se identificó los parámetros que inciden y/o intervienen en el diseño para su aplicación obteniendo un espesor para la subbase granular de 20cm y un enlosado de concreto de 20cm.

4.1. ESTUDIO DE TRÁFICO VEHICULAR

Este estudio nos facilitó seleccionar y adquirir la cantidad de vehículos que transitan diariamente por la avenida Víctor Andrés Belaunde con el fin de determinar el IMD que han circulado por la vía en estudio y la cantidad de ESAL el cual debe tolerar la arteria dentro de su ciclo de vida. El valor de la carga equivalente de eje simple fue empleado para el planteamiento por el modo del AASHTO.

- **Conteo de tráfico vehicular:** El registro E-1 en la avenida de estudio se llevó a cabo en 7 días seguidos en campo desde el lunes 13 hasta domingo 19 de Setiembre del 2021. Una vez realizado el conteo, se adquirió resultados de volumen de tráfico de la vía. En el anexo presentamos el conteo vehicular a través del formato resumen del día llevadas a cabo en el tramo de estudio.

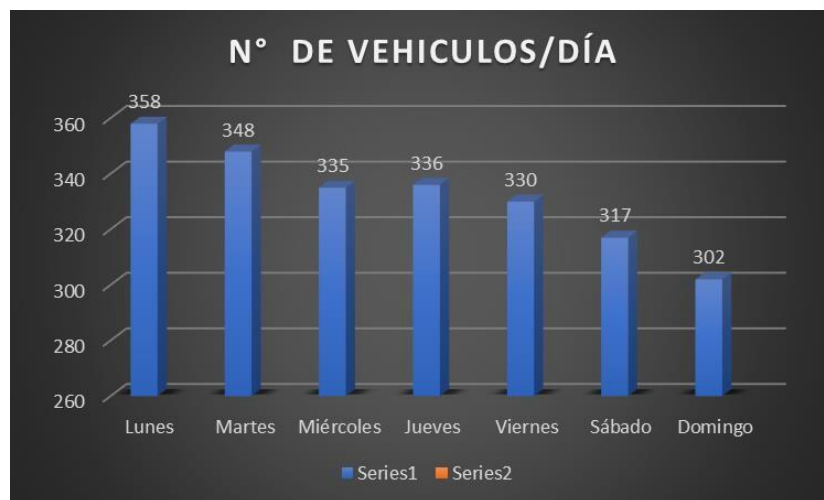
Tabla 1. Resumen del tráfico vehicular semanal y por tipo de vehículo

TPO DE VEHICULO	TRAFICO VEHICULAR POR DIA						
	Lun.	Mart.	Miérc.	Juev.	Viern.	Sáb.	Dom.
MOTO	90	82	81	92	86	84	83
AUTOMOV.	60	62	63	59	55	52	48
CAMIONETA	100	95	90	87	85	83	85
COMBI	45	25	23	28	27	25	20
MICRO	55	76	72	65	62	58	56
CAMION 2E (C2)	8	8	6	5	15	15	10
TOTAL	358	348	335	336	330	317	302

Fuente: *Elab. Propia 2021.*

Interpretación: En la tabla número 1 se plasmó los resultados de tráfico vehicular durante el periodo de una semana, mediante el formato resumen del día del MTC se realizó el conteo y como resultado se obtuvieron volúmenes de tráfico de la vía.

Figura 1. Estadística actual del tráfico en la Av. Víctor Andrés Belaunde



Fuente: *Elab. Propia 2021.*

Interpretación: En la figura número 1 se detalla donde se procedió con el conteo por día en el transcurso de una semana, el cual se obtuvieron resultados con mayor tráfico los lunes con 358 veh y de menor circulación el domingo con 302 veh.

- **Factor de Corrección Estacional:** Las cantidades de tráfico varían mensualmente y depende de las épocas del año; siendo esencial para la obtención del IMDA, para lo cual se hizo uso de factores de corrección. Para esto hay una ficha Técnica Estándar para carreteras interurbanas del MTC

(ver tablas en anexos) y se escogió una estación de peaje cercana el de Piura -Sullana cuyos datos corresponden al período 2010-2016 del mes de Setiembre, **para F.C. Estacional veh. ligeros: 0.9953 y Factor C.E. veh. pesados: 0.9893.**

- **IMDA:** Es el resultado matemático considerado de tránsito vehicular establecido en un trecho de las redes viales. Para el MTC es nada más que el producto de la contabilidad volumétrica y distribución vehicular del conteo durante un periodo, y un factor de corrección.

$$IMD_A = IMD_S * FC$$

Donde:

IMDS = Índice Medio Diario Semanal de la muestra vehículo tomada.

IMDA = Índice Medio Anual.

FC = Factores de Correlación Estacional.

Tabla 2. *Tráfico total que circula por la Av. Víctor Andrés Belaunde durante una semana*

TPO DE VEH.	TRAFICO VEHICULAR POR DIA							TOTAL SEMANAL	IMDS	FC	IMDA
	Lun.	Mart.	Miérc.	Juev.	Viern.	Sáb.	Dom.				
MOTO	90	82	81	92	86	84	83	598	85	0.995300	85
AUTOMOV.	60	62	63	59	55	52	48	399	57	0.995300	57
CAMIONETA	100	95	90	87	85	83	85	625	89	0.995300	89
COMBI	45	25	23	28	27	25	20	193	28	0.995300	27
MICRO	55	76	72	65	62	58	56	444	63	0.995300	63
CAMION 2E (C2)	8	8	6	5	15	15	10	67	10	0.989300	9
TOTAL	358	348	335	336	330	317	302	2326	332		331

Fuente: *Elaboración Propia 2021*

Interpretación: En la **tabla 2** se presentan los datos calculados determinando el tráfico total vehicular que circula en una semana y además se identificó el IMDS de 332 veh/día, el dato obtenido de cuya fórmula se utilizará para encontrar el Índice Medio Anual, también se contempla que las motos, autos y camionetas son las que más circulan por la Av. Víctor Andrés Belaunde, en tanto los camiones C2 circulan con menor frecuencia teniendo un IMDS de 10 veh/día. Logrando obtener un IMDA de 331 veh/día.

- **Cálculo de la demanda vehicular actual**

Para la demanda vehicular actual de la carretera en estudio es definida por el IMDA actual donde indica que en el año 2021 se tiene un IMDA total de 331 veh/día.

Tabla 3. Demanda vehicular actual

DEMANDA VEHICULAR ACTUAL		
TIPO DE VEHICULO	IMDA	DISTRIBUCION (%)
MOTO	85	25.71
AUTOMOVIL	57	17.16
CAMIONETA	89	26.87
COMBI	27	8.30
MICRO	63	19.09
CAMION 2E (C2)	9	2.86
TOTAL	331	100.00
VEHICULOS LIGEROS		97.14%
VEHICULOS PESADOS		2.86%

Fuente: *Elab. Propia 2021.*

Interpretac.: en la **tabla núm. 3** se puede observar el % p/cada tipode veh. que se desplazan por la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramon, resultando que los vehículos de tipo liviano son los que más transitan por esta avenida con un 97.14% y para vehículos pesados un 2.86%.

- **Proyección de tráfico**

En esta proyección se elaboró el planteamiento con un tonelaje de tránsito planificado según la Norma EG-2013 será de 20 años de periodo de duración. El requerimiento de tránsito se deducirá con la posterior formulación:

$$P_f = P_o (1 + r)^{(n-1)}$$

Dónde:

P_f = Tráfico futuro en veh/día.

P_o = Tráfico actual en veh/día.

r = Tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo.

n = Periodo de diseño.

Tasa de crecimiento por Región (%): Se tomó el departamento de Piura del año 2016, contando una tasación de incremento periódico de demografía

de 0.87% para vehículos livianos y del mismo modo, la tasa de crecimiento anual del PBI del año 2016 de 3.23%.

Tabla 4. Demanda vehicular proyectada a 20 años

DEMANDA VEHICULAR PROYECTADA A 20 AÑOS		
TIPO DE VEHICULO	IMDP	DISTRIBUCION (%)
MOTO	100	25.31
AUTOMOVIL	67	16.89
CAMIONETA	105	26.46
COMBI	32	8.17
MICRO	74	18.79
CAMION 2E (C2)	17	4.38
TOTAL	396	100.00
VEHICULOS LIGEROS		95.62%
VEHICULOS PESADOS		4.38%

Fuente: *Elab. Propia 2021.*

Interpretación: En la **tabla núm. 4** nos indica que se obtiene una demanda estimada en 20a conforme el Manual de Carreteras, en la cual se percibe el incremento de veh. con un IMDP de 396 veh/día, con un % de veh. ligeros en 95.62% y de veh. pesados en 4.38%.

- **Cálculo del ESAL o ejes equivalentes**

Tabla 5. Cálculo de ESAL

Pavimento rígido		
Tasa anual de crecimient. Veh.pesados	r:	3.23%
Tiempo de vida útil de paviment. (años)	n:	20
Factor Fca veh. pesados $Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	27.51
Nº de calzadas, sentidos y carriles por sentido		1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.50
Numero de ejes equivalentes (ESAL) $\#EE = 365 * (\Sigma f. IMDa) * Fd * Fc * Fca$	ESAL	382071

Fuente: *Elaboración Propia 2021.*

Interpretación: Según los cálculos realizados para el indicador de ESAL se sacó la cantidad de repeticiones de EE para el lapso de 20a el cual resultado 382,071EE calificándose como una vía de baja capacidad de tráfico **TP2 (>300,000EE ≤ 500,000EE)** según el Manual de carreteras 2013.

4.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El objeto principal del estudio topográfico es obtener datos, ya sea de planta, así como de altura, además de los parámetros espaciales del área de estudio, por lo que es necesario en el trazado de curvaturas de nivelación y también en el diseño del mapeo geodésico. El alzamiento geodésico, nos permitió conocer la ubicación correspondiente de señales en la extensión de la tierra con sus correspondientes elevaciones o altitudes, donde se ubica el proyecto.

- **Personal y equipo:** Para el desarrollo del trabajo topográfico en la **Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón**, se empleó los siguientes recursos:

Personal:

- 02 Ingenieros Civil - Tesistas
- 01 Técnico de campo- Topógrafo
- 01 Cadista
- 02 Ayudantes

Equipo Topográfico:

- Estación total:
 - Marca: LEICA
 - Modelo: TS09 de 1" de precisión
 - 01 und Trípode
 - 02 und Prismas
 - 02 und Jalones
 - 01 und Cámara Fotográfica
 - 03 und celulares para la comunicación
 - 01 und spray color rojo
 - 01 und movilidad de transporte
 - 01 wincha 50m, 5m
 - 01 und GPS Navegador - GARMIN
- **Trabajo de campo:** nuestro levantamiento topográfico se inicio con base de dos puntos conocidos a través de un GPS navegador (Garmin), los cuales fueron ubicados estratégicamente para el inicio del estudio.
Luego para el desarrollo del levantamiento se utilizó un Estación total marca LEICA TS09, el cual, toma lecturas de manera directa, obteniendo los

siguientes valores: cotas, coordenadas (Norte y Este) y descripción de cada punto tomado.

- Respecto al estudio topográfico que se realizó en la Av. Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón de Piura, se encontró una topografía casi plana en casi toda la longitud de la avenida, con pocas depresiones en el trazo del asfalto de las cuadras, en todo el recorrido de dicha proyección se tomaron seis trazos de Georreferenciación donde se detallan en el cuadro sucesivo:

✓ **Puntos de Georreferenciación**

En todo el trayecto del proyecto se tomaron seis Parámetros de Georreferenciación los cuales se detallan a continuación:

Tabla 6. Puntos de Georreferenciación

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION
BM-1	539633.160	9427152.49	30.895 m.s.n.m
BM-2	539853.421	9427077.757	30.732 m.s.n.m
BM-3	540064.095	9427007.534	30.575 m.s.n.m
BM-4	540281.892	9426936.631	30.275 m.s.n.m
BM-5	540505.914	9426860.656	30.229 m.s.n.m
BM-6	540717.151	9426787.784	29.894 m.s.n.m

Fuente: *Elaboración Propia 2021.*

✓ **Pendientes y puntos Topográficos**

Referente a su elevación se encontraron las curvas de nivel con cotas que varían de 30.00 m.s.n.m a 31.00 m.s.n.m en todo el trayecto de la avenida, también se encontró las pendientes en los tramos designados en la avenida de estudio, los cuales se detallan en el cuadro siguiente:

Tabla 7. Puntos de nivel por tramos

PUNTO	COTA MATOR	COTA MENOR	DISTANCIA(m)	PENDIENTE (%)
TRAMO I	30.776	30.472	200	0.152
TRAMO II	30.712	30.603	200	0.055
TRAMO III	30.609	30.376	200	0.117
TRAMO IV	30.505	30.395	200	0.055
TRAMO V	30.026	29.822	200	0.102
TRAMO VI	30.912	30.762	410.34	0.037

TRAMO VII	30.762	30.603	321.33	0.049
TRAMO VIII	30.603	30.337	371.70	0.072
TRAMO IX	30.337	30.288	344.49	0.014
TRAMO X	30.288	29.919	350.79	0.105

Fuente: *Elaboración Propia 2021.*

4.3. ESTUDIO DE SUELOS

En la realización de este estudio de nuestro proyecto se perforaron 06 calicat., nombradas C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6, asignadas convenientemente en el área de investigación, alcanzando honduras límites comprendidas en 1.50m. Estas excavaciones se realizaron cada kilómetro y de acuerdo a la longitud de la Av. Víctor Andrés Belaunde en donde tiene una distancia total de 2.860 km, estos resultados nos posibilitó fijar la clasificación estratigráfica del área calificando la muestra de terreno que lo conforman, obteniendo así las pruebas indispensables para poder realizar las pruebas de laboratorio enfocados a saber las propiedades físicas y mecánicas en el sector del proyecto.

• **Determinac. del Núm. de Calicatas**

Al llevar a cabo la evaluación en la avenida de estudio, debemos basarnos del manual de carreteras de la parte de suelos y pavimentos, para la posición de la calicata se ha establecido de tal manera que sea específica dentro del área en estudio y también en función a la utilización de las fuerzas activas externas. La cantidad de calicatas por kilómetro se obtuvieron dependiendo a los cuadros que se detallan en el manual de la parte de Suelos y Pavimentos del (MTC), según nuestro resultado para un IMDA de 331 vehículos por día.

Tabla 8. *Número de calicatas según el Tráf. Veh.*

Tip. de Carretera	Profundid. (m)	N.º mín. de calicatas
Carreteras de tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.5 m respecto al nivel de Subrasante del proyecto	2 calicatas x km

Fuente: *Manual de carreteras en sección de Suelos y pavimentos.*

Tabla 9. Número de calicatas según el tráfico vehicular

EXPLORACION	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD EN MTS	CANTIDAD DE MUESTRAS
C-01	Km 00+210	1.50	1.00
C-02	Km 00+500	1.50	1.00
C-03	Km 1+050	1.50	1.00
C-04	Km 1+470	1.50	1.00
C-05	Km 1+850	1.50	1.00
C-06	Km 2+850	1.50	1.00

Fuente: *Elaboración Propia 2021*

Interpretación: En nuestro proyecto se realizaron 06 calicatas y se cumplió lo que está indicado en el Manual de carreteras en la parte de Suelos y pavimentos, este estudio se realizó con el fin de obtener las características del sub suelo.

- Las muestras ensayadas se clasificaron de acuerdo al modo SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), y por el método de AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), tal cual se aprecia a continuación en la tabla:

Tabla 10. Resultados de calicat.

Nº	CLASIFICAC.	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4	C - 5	C - 6
1	SUCS	SM	SM	SM	SM	SC	SC
2	AASHTO	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-4 (0)	A-4 (0)

Fuente: *Elab. Propia.*

Tabla 11. Perfil del suelo y sus parámetros físicos según muestras

EXPLORACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD EN MTS	HUMEDAD OPTIMA %	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
				L.L%	L.P%	I.P%	AASHTO	SUCS
C-01	M-01	0.00-1.50	7.42	36.50	24.77	11.73	A-2-4(0)	SM
C-02	M-02	0.00-1.50	6.68	35.20	25.23	9.97	A-2-4(0)	SM
C-03	M-03	0.00-1.50	9.65	36.00	24.76	11.24	A-2-4(0)	SM
C-04	M-04	0.00-1.50	8.25	36.60	24.84	11.76	A-2-4(0)	SM
C-05	M-05	0.00-1.50	5.42	36.60	20.20	16.40	A-4	SC
C-06	M-06	0.00-1.50	7.63	19.69	17.50	2.19	A-5	SC

Fuente: *Elaboración Propia.*

Interpretación: según las tablas 10 y 11 con los resultados obtenidos se constata la presencia en las calicatas C-1, C-2, C-3 y C-4 distribuidas convenientemente en la avenida de estudio, hasta la profundidad excavada de 1.50 m que están conformadas principalmente por una mezcla de arenas limosas y arena fina (SM), y en las calicatas C-5 y C-6 con predominancia de arenas arcillosas (SC). Por lo tanto, se halló material predominante arenáceo y con un menudo volumen de limos de menor flexibilidad con regular contenido de humedad, y conforme a los indicadores de los límites de consistencia de las pruebas obtenidas de acuerdo a las 6 calicatas se alcanzó un límite líquido de 36.50%, 35.20%, 36.00%, 36.60%, 36.60% y 19.69%.

Tabla 12. Núm. de CBR para exploración de suelos

Tipo de Carretera	N.º Muestra y CBR
Carreteras de tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	Cada 2 km se realizará un CBR

Fuente: *Manuel de carreteras. Sección, Suelos y pavimentos.*

Tabla 13. Resultados CBR de la subrasante

Nº	CBR	Und	C-2
1	Máx. Densidad Seca al 100%	gr/cm3	1.581
2	Máx. Densidad Seca al 95%	gr/cm3	1.505
3	Óptimo Contend. de Humedad	%	6.68
4	CBR al 100 %	%	28.20
5	CBR al 95 %	%	14.60

Fuente: *Elab. Propia.*

Interpretación: Según la tabla 13 se obtuvo la Máxima Densidad seca al 95% de 1.505 gr/cm3 y obtenido con ensayo correspondiente al 95% un CBR= **14.60 %** siendo un suelo bueno para proyectar nuestro pavimento.

• ESTUDIO DE CANTERA PARA OBTENER CBR DE SUB BASE

- **Ubicación del yacimiento:** En la Provincia de Sullana se situó la cantera Sojo, de donde se tomaron evidencias para adquirir las características físicas ya sea su capacidad y especímenes de los componentes con el propósito de comprobar si son las correctas para nuestro planteamiento de pavimento. La cantera

cuenta con carreteras para ingresar y transportar; además el elemento es suelto y se requiere de mecanismo pesado para su respectiva explotación y ajeteo. Se encuentra situada dentro de la zona en investigación.

- **Resultados Ensayos de Laboratorio:** Su función es hallar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los componentes de yacimientos, además se aplicarán conforme a las determinaciones sistemáticas universales para la ejecución de carreteras del MTC (vigente).

Tabla 14. Análisis del Afirmado de la cantera la Sojo

N°	Ensayo	Und	M1
1	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	4.30
2	LIMITE LIQUIDO	%	17.00
3	LIMITE PLÁSTICO	%	12.60
4	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	5.10
5	CLASIFICAC. SUCS		GC-GM
6	CLASIFICAC. AASHTO		A-1-a (0)

Fuente: *Elab. Propia*

Tabla 15. Resultados CBR de Cantera La Sojo

N°	CBR	Und	M1
1	Máx. Densid. Seca al 100%	gr/cm3	2.232
2	Máx. Densid. Seca al 95%	gr/cm3	2.120
3	Optimo Contenid. de Húmed.	%	7.9
4	CBR al 100 %	%	88.45
5	CBR al 95 %	%	43.25

Fuente: *Elab. Propia*

Interpretación: Según los datos en las tablas 14 y 15, el material que presenta la cantera es granular con grava y arena, por lo cual, tiene 5.1% su indicativo de Plasticidad referente a los estudios aplicados, el porcentaje de saturación que se obtuvo fue 4.30% elaborado en el Proctor, según AASHTO se obtuvo un A-1-a (**0**) teniendo un suelo muy adecuado. El CBR que se obtuvo de la prueba adecuada fue al 95% un CBR=**43.25%**, refiriendo que se encuentra

adentro de la jerarquía con un modelo de suelo muy sólido, de calidad y excelente amplitud. Para obtener una buena solides se compactará el suelo aplicando la proporción adecuada de líquido, y en zonas donde la saturación sea sobresaliente a la óptima se oreará el suelo.

4.4. DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO MÉTODO AASHTO 93

Esta armadura del pavimento estará de acuerdo al CBR del suelo de la zona de estudio, el tránsito del riel de proyecto en EE; además también inicia de los rangos de planteamiento y se tomaran notas referentes al concreto que se va a emplear. Considerando para el método AASHTO 93 las consecuentes alternativas mediante monogramas y el estudio de su fórmula verídica de AASHTO 93, para pavimentos rígidos.

Fórmula:

Figura 2. Ecuación AASHTO 93

$$\text{Log}_{10}W_{82} = Z_r S_o + 7.35\text{Log}_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta \text{PSI}}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{3.46}}} + (4.22 - 0.32P_t) \times \text{Log}_{10}\left(\frac{M_r C_{dx} (0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$

Fuente: *Manual de carreteras en sección de Suelos y pavimentos (pág. 261)*

W_{82} = Numero previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas, a lo largo del periodo de diseño.

Z_r = Desviación normal estándar.

S_o = Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento.

D = Espesor de pavimento de concreto, en milímetros.

ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y final.

P_t = Índice de serviciabilidad o servicio final.

M_r = Resistencia media del concreto (en Mpa) a flexotracción a los 28 días (método de carga en los tercios de la luz).

C_d = Coeficiente de drenaje.

J = Coeficiente de transmisión de cargas en las juntas.

E_c = Modulo de elasticidad del concreto, en Mpa.

k = Modulo de reacción, dado en Mpa / m de la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

Determinación de parámetros

➤ Índice de Serviciabilidad y pérdida de serviciabilidad (ΔPSI)

Considerado por el “Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)- Pavimentos Urbanos CE 0.10”.

- El Índice de Servicio Inicial (P_i) es el requisito básico del pavimento en el tiempo que es ejecutado; por lo tanto, el sistema de AASHTO 93 estima para los pavimentos de concreto el reglamento del país en donde se va a plantear. Para la normativa E.010 pavimentos urbanos es aconsejable para un pavimento de concreto:

$$P_i = 4.1$$

- Índice de Serviciabilidad Final (P_t):

Es un parámetro en donde se entiende que es un servicio de bienestar del cliente, en tanto, se considera de la forma siguiente:

Tabla 16. Índice de serviciabilidad final

P_t	Tipo de vía
3,00	Expresas
2,50	Arteriales
2,25	Colectoras
2,00	Locales y estacionamientos

Fuente: RNE - Pavimentos Urbanos CE.010 (Pág.36)

$$P_t = 2.00$$

➤ **Nivel De Confiabilidad (%R) y desviación Estándar Normal (Zr)**

Según el ESAL el cual se estimó la tasación EE $W_{18} = 382,071$ está en la categoría de T_{P2} , además se tiene un $R = 75\%$; y un valor más para el diseño del pavimento rígido, según tabla N.º 17 en función al EE es:

$$R = 75 \%$$

El “Zr” brinda la tasación de la desviación estándar normal inducida solamente a un periodo de 20a según características del tráfico en función de los EE, según tabla será:

$$Zr = -0.674$$

Tabla 17. Valores óptimos de (R) y (Zr) para un periodo útil de 20 años según trafico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	E.E ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Camino de bajo volumen de tránsito	Tp0	100 000	150 000	65%	-0.385
	Tp1	150,001	300,000	70%	-0.524
	Tp2	300 001	500 000	75%	-0.674
	Tp3	500 001	750 000	80%	-0.842
	Tp4	750 001	1 000 000	80%	-0.842
Resto de caminos	Tp5	1 000 001	1 500 000	85%	-1.036
	Tp6	1 500 001	3 000 000	85%	-1.036
	Tp7	3 000 001	5 000 000	85%	-1.036
	Tp8	5 000 001	7 500 000	90%	-1.282
	Tp9	7 500 001	10 000 000	90%	-1.282
	Tp10	10 000 001	12 500 000	90%	-1.282
	Tp11	12 500 001	15 000 000	90%	-1.282
	Tp12	15 000 001	20 000 000	90%	-1.282
	Tp13	20 000 001	25 000 000	90%	-1.282
	Tp14	25 000 001	30 000 000	90%	-1.282
	Tp15	>30 000 000		95%	-1.645

Fuente: Manual de Carreteras en sección de Suelos y Pavimentos (Pág.229).

El numero con precisión en relación al rango de EE, el cual se ubicó para el EE $W_{18} = 382,071$ se encuentra en el rango de T_{P2} y la cual se tiene un $\%R = 75\%$; donde es un valor adicional para el diseño del pavimento.

➤ **Error estándar combinada de todas las variables (So)**

El método del AASHTO 93 en pavimentos de concreto posee un “So” entre $0.30 < So < 0.40$, por ello nos enfocaremos en el “manual de Carreteras en la parte de Suelos y pavimentos, Geología, Geotécnico (Pág.228)”, en donde se define la clase de armadura un So de:

$$So = 0.40$$

➤ **Coefficientes de Drenaje (Cd)**

Nuestra zona de estudio está conformada principalmente por un suelo arenoso calificándose como un suelo bueno ante el drenaje, teniendo en cuenta anticipadamente que nuestro contenido de humedad promedio es ($H = 7.5\%$), según las calicatas realizadas se consideró un Cd según la tabla siguiente:

Tabla 18. Valor de “Cd” recomendable por AASHTO para pavimentación de concreto

Cd	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
		Menos a 1%	1 – 5%	5 – 25%	Más de 25%
Excelente	2 horas	1.25 – 1.20	1.00 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1 día	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1 semana	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1 mes	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	nunca	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Fuente: RNE - Pavimentos Urbanos CE.010, Pag 34

Considerando un drenaje **Bueno** en nuestro proyecto y variando los valores del coeficiente de drenaje y por ser esta región una zona lluviosa en temporadas se consideró un **Cd = 1**.

➤ **Coeficientes de transmisión de carga en las juntas (J)**

Tabla 19. Valores recomendados para (J)

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFALTICA		CONCRETO HIDRAULICO	
VALORES J	SI (CON PASADORES)	NO (CON PASADORES)	SI (CON PASADORES)	NO (CON PASADORES)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

Fuente: MTC

Considerando un concreto hidráulico sin pasadores, por lo tanto, se tiene el valor de J=3.8

➤ **Resistencia a flexotracción del concreto (Mr)**

Tabla 20. Valores recomendados de $f'c$ según ESAL

Rangos de tráfico pesado expresado en EE	Resistencia mínima flexo tracción del concreto (MR)	Resistencia mínima equivalente a la compresión del concreto (F'c)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/ cm ²	280 kg/cm ²
≤ 5'000,000 EE	42 kg/ cm ²	300 kg/ cm ²
≤ 15'000,000 EE		
≤ 15'000,000 EE	45 kg/ cm ²	350 kg/ cm ²

Fuente: Manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimentos (Pág.23)

Por tener una categoría como avenida de bajo tráfico, en este planteamiento se ha formulado emplear un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, según las pautas establecidas por el MTC, determinando también la tasación de la $f'c$ mínima a flexo-tracción a los 28 días (Mr) que según la tabla es de 40kg/cm².

Para la deducción del módulo de rotura (Mr), se empleará la siguiente ecuación conforme el ACI 363:

$$Mr = a\sqrt{f'c'} \text{ (en Kg/cm}^2\text{)}$$

Los valores de "a" varían entre 1.99 y 3.18

$$Mr = 3.18 \sqrt{280 \text{ kg/cm}^2}$$

$$Mr = 53.21 \text{ kg/cm}^2$$

$$S'c = Mr = 5.22 \text{ Mpa}$$

Se consideró una resistencia a la compresión del concreto a los 28 días de 280 kg/cm² según la sugerencia del MTC para valores de ESAL mínimos a 5.00x10⁶.

➤ **Modulo elástico del concreto (E)**

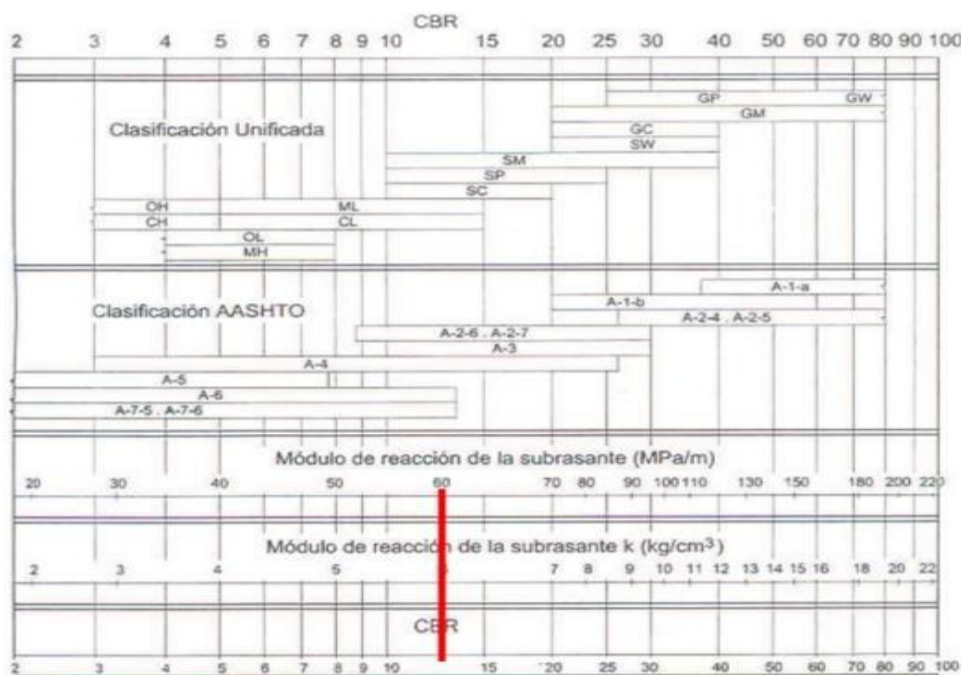
$$E = 57000 \times f'c^{0.5}, (f'c \text{ en PSI})$$

Para nuestro planteamiento se consideró una resistencia de concreto de 280 kg/cm², y transformando este valor a PSI se obtuvo 3982.7363 PSI. El módulo de elasticidad resultaría: E = 3597208.7, por lo tanto, para representar en la ecuación de AASHTO se tendría que hacer equivalente en megapascales siendo:

$$Ec = 24801.89 \text{ Mpa}$$

Como siguiente paso, se calculará el tipo de reacción de la sub-rasante (K_o), y la utilización de gráficos del CBR de la sub-rasante, de acuerdo al estudio de suelos ejecutados el CBR de la sub-rasante tiene un valor de 14.60%.

Figura 3. Correlación CBR y Módulo de Reacción de la Sub-rasante (K_o)



Fuente: MTC

El módulo de reacción obtenido en la sub-rasante es de 60 MPa/m.

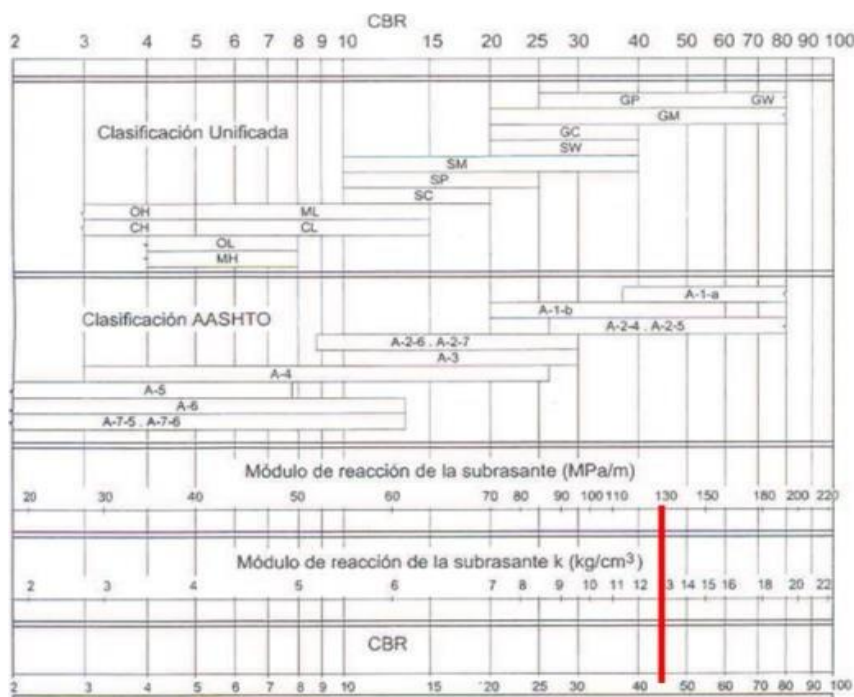
Tabla 21. CBR mínimos recomendados para la sub-base

TRAFICO	ENSAYO NORMA	REQUERIMIENTO
Para tráfico $\leq 15 \times 10^6 EE$	MTC E 132	CBR mínimo 40 % (1)
Para tráfico $\leq 15 \times 10^6 EE$	MTC E 132	CBR mínimo 60 % (1)

Fuente: *Elaboración propia*

Posteriormente se determinó el CBR para la subbase granular, según la recomendación para tráficos menores o igual a 15×10^6 EE la norma recomienda un CBR mínimo de 40 %, en nuestro diseño tenemos un CBR de 43.25% se calculó en el siguiente gráfico:

Figura 4. Determinac. de módulo de reacción de sub-base granular



Fuente: *MTC*

El M_r obtenido en la sub base granular es de 130 MPa/m.

Por lo tanto, alcanzando un volumen para la sub-base granular de 0.20m que recomienda el MTC, se calcula el módulo de reacción combinado (K_c) a través de la presente ecuación establecida:

$$K_c = \left[1 + \left(\frac{h}{38} \right)^2 \times \left(\frac{K_1}{K_o} \right)^{\frac{2}{3}} \right] \times K_o$$

Reemplazando:

$$K_c = \left[1 + \left(\frac{20}{38} \right)^2 \times \left(\frac{130}{60} \right)^{\frac{2}{3} \cdot 0.5} \right] \times 60$$

$$K_c = 72.79 \text{ Mpa}$$

Por lo tanto, se aplicó la ecuación de AASHTO 93:

$$\text{Log}_{10} W_{82} = Z_r S_o + 7.35 \text{Log}_{10} (D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10} \left(\frac{\Delta \text{ PSI}}{4.5-1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_f) \times \text{Log}_{10} \left[\frac{M_r C_{dx} (0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}} \right)} \right]$$

Remplazando los datos en la ecuación, obtuvimos como producto un volumen de pavimento 20cm para el enlosado de Concreto.

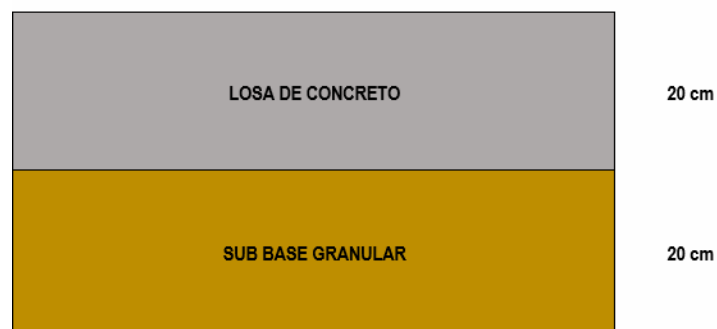
En conclusión, nuestro diseño de pavimento rígido resulto como se observa a continuación:

ESPESOR DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PROPUESTO

$$E = 200\text{mm} \approx 20\text{cm}$$

$$\text{Sub-base granular} = 200\text{mm} \approx 20\text{cm}$$

Figura 5. Propuesta de diseño estructural de pavimento de concreto



Fuente: *Elaboración propia*

Reemplazando en la Ecuación AASHTO 93 los datos de todas las variables se obtiene un valor para la losa de concreto de 200mm lo que equivaldría a 20cm y precedentemente se tomó en cuenta un volumen de sub-base de 20cm para la deducción del tipo de reacción efectivo de la subrasante (K), entonces se considerará un volumen final de la sub-base de 20cm.

V. DISCUSIÓN

La discusión se analizará de acorde a la jerarquía y vínculo de cada objetivo específico del presente proyecto, los resultados tendrán un punto de discusión relacionándolos con las teorías anteriores.

En relación al primer objetivo que es: **Determinar el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021**, (AYASTA NIQUEN ,2018) en su investigación logro calcular un IMD de 4142 vehículos por día, y una carga EE de diseño de 213977.25 EE, según este resultado de ESAL de su vía de estudio la clasifico como una TP1, una vía de bajo tránsito pesado.

Según nuestros resultados de la presente investigación se obtuvo un IMDP de 396 proyectado a 20 años y un ESAL de 382,701 EE clasificándolo como una vía de tráfico liviano tipo **TP2 (>300,000 EE ≤ 500,000 EE)**.

Comparando los resultados con las investigaciones anteriores se observa que el IMD de nuestra investigación presentan menos vehículos por día y según nuestro ESAL se califica como una **TP2 ya que sobrepasa los 300,000 EE**, también se observa que representan diferente tráfico de vehículos livianos, además que las dos investigaciones se desarrollaron en distintos lugares.

En relación al segundo objetivo que es: **Realizar el estudio topográfico en la avenida Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021**, (ORTIZ Y TOCTO, 2018) en su investigación logro determinar los diferentes puntos para el estudio topográfico y con sus resultados obtenidos en campo se elaboró los croquis de la delimitación, ubicación y relieve integral, en relación al planteamiento de un programa computarizado como el Autocad Civil 3D 2017; su zona de estudio presenta terreno ondulado con una cota mínima de 9.74 y una cota máxima de 12.089 m.s.n.m.

Para la presente tesis se consiguió como resultado del estudio topográfico que se realizó en la avenida Andrés Belaunde de la Urb. San Ramon de Piura, una topografía casi plana en casi toda la longitud de la avenida, con pocas depresiones en el trazo de la pavimentación de las calles, se tomaron seis

Puntos de Georreferenciación en los tramos, identificando se encontraron pendiente mínima 0.014% y 0.152% como máxima, según las mediciones se obtuvieron cotas que van desde los 30.00 m.s.n.m. a los 31.00 m.s.n.m.

Comparando el resultado obtenido de las dos investigaciones se observa una desigualdad en la topografía del suelo, pues la presente indagación presenta un resalte plano frente a una ondulada, en referencia a las elevaciones también posee unas desigualdades presentes en nuestro proyecto, unas elevaciones más elevadas que rebosan los 30m.s.n.m, pues son investigaciones ejecutadas en diversas zonas.

En relación al tercer objetivo que es: **Determinar el estudio de mecánica de suelos para el diseño de pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde**, (AYASTA NIQUEN ,2018) en su investigación determino a través del análisis de mecanismos de superficies el cual posee con una superficie con una relación elevada de contenido de saturación y una distribución SUCS de "CL", "ML" y "SP-SM", resultando una superficie predominante en arcillas de baja plasticidad con SUCS "CL" , en cuanto a su densidades se ubican en una categoría de 1.744g/cm³ - 2.0 g/cm³ y el óptimo contenido de saturación entre 9.50% - 23.35%.

El CBR encontrados al 95% oscilan entre el 5.08%-13.85% y al 100% entre 6.90%-15.89% los suelos arcillosos según porcentajes se califican como un suelo regular, la capacidad portante se encuentra en una categoría de 0.85Kg/cm² — 0.98 Kg/cm², calificándolo como un suelo malo como lo es una arcilla o limo.

(ORTIZ Y TOCTO, 2018) en su investigación realizada para obtener las características del suelo realizó los estudios físico mecánicos con el fin de establecer la distribución de las superficies y como producto se obtuvo un elemento del tipo "SC" arenas arcillosas de textura firme húmeda, "SP" arenas mal graduadas, arenas con grava con pocos finos o sin ellos y "SM" arenas limosas, mezclas de arena y limo mal graduada; no se presencié nivel freático hasta la depresión analizada de -1.50m, con respecto a su cobertura superficial se ubica material del tipo granular. Con respecto a su estudio de CBR el más mínimo es de 8.5% al 95% de su máxima densidad.

Según nuestros resultados de la presente investigación se obtuvo con la realización de 6 calicatas C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6 de 1.50m de depresión un suelo constituido por arenas limosas y arena fina (SM) y de arenas arcillosas (SC). En conclusión, se ubicó material predominantemente arenoso y con bajo contenido de limos de baja plasticidad con regular contenido de humedad, obtuvo una Máx. Densidad seca al 95% de 1.505gr/cm³ y con respecto al CBR al 95% se obtuvo un **14.60%** calificándolo como un suelo bueno para el pavimento rígido que se proyectó.

Por lo tanto, comparando los resultados de las investigaciones con respecto al estudio de suelos se observa que según la clasificación SUCS las investigaciones también presentan un tipo de suelo SM arenas limosas y con respecto al CBR las investigaciones anteriores presenta un porcentaje bajo en comparación al CBR al 95% de nuestro suelo de la presente investigación pues presenta mayor porcentaje.

En relación al cuarto objetivo que es: **Obtener las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde.** (Ortiz y Tocto 2018) en su tesis logro obtener mediante el método AASHTO 1993 el planteamiento de un enlosado de concreto de $f'c=210$ kg/cm² de volumen de 0.15 m con una base granular de 0.20m resultando una estructura de espesor total de 0.35m.

Igualmente, (Espinoza y Vargas 2020) en su tesis, realizo la deducción del volumen de los pavimentos por el método AASHTO, utilizó los valores de las tablas de esta metodología para calcular el módulo K, según la cantidad y características de los tramos obtenidos por el método de las diferencias acumuladas, determinando el espesor óptimo del enlosado para una primer distancia de 0.251 m, en tanto que, para la segunda distancia de 0.263 m, por proceso constructivo estimó 0.30m para ambos tramos.

En la presente tesis se obtuvieron los resultados de las características del pavimento rígido según el método AASHTO 1993, fue utilizada para el diseño del pavimento rígido para un concreto de 280kg/cm², un grosor de enlosado de 20cm y grosor de sub-base granular de 20cm.

A manera de comparación se aprecia que las indagaciones arrojan un resultado diferente en referencia a los volúmenes del pavimento y resistencia del concreto y con una disimilitud pequeña en las bases granulares en el cual se emplearon diferentes exámenes en la zona de análisis para el planteamiento de los volúmenes.

VI. CONCLUSIONES

- En cuanto al estudio de tráfico concluye que el índice medio diario anual estimado a 20a será de 392veh/día y el número de EE para el pavimento de concreto propuesto fue en 382,071 EE calificándolo como una avenida de tráfico liviano TP2, esta deducción ESAL se realizó con el método del AASHTO.
- En acuerdo al estudio topográfico realizado se concluye que tiene un relieve plano, ubicándose los puntos de Georreferenciación el tramo de estudio, se determinaron las cotas que van desde los 30 a los 31 m.s.n.m y las pendientes, obteniendo como resultado unas pendientes máximas de 0.152 % y una pendiente mínima de 0.014 %, con esta averiguación se realizaron los croquis de delimitación, ubicación y relieve con el apoyo de programas computarizados.
- Para el análisis de mecanismo de superficies, se concluye que el componente de la subrasante presenta una arena arcillosa y arena limosas A-4 y A-2-4 según lo clasifica AASHTO y el CBR de planteamiento es de 14.60 % organizando la sub-rasante de manera buena.
- Con respecto a las características de la pavimentación rígida según la normatividad AASHTO se finaliza que el volumen establecido para la pavimentación de concreto es de 20cm de enlosado de concreto y 20cm para sub-base granular.
- Referente al presupuesto del presente plan, es estimado a S/. 4'872,546.54 (CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS CON 54/100 SOLES).

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a todos los tesisistas elaborar un estudio de tráfico en forma apropiada, debido a que es parte de los elementos fundamentales para el proyecto de pavimentos, también elaborar estudios de tránsito permanentemente, ya que la zona de investigación en un porvenir continuará extendiéndose por el desarrollo del PBI en donde traerá consecuencias directamente al índice vehicular. Este factor apoya a la determinación de las cargas de diseño que soportará el pavimento siendo este estudio muy primordial en el método de diseño de pavimentos.
- Como recomendación a futuros tesisistas se dice que es de suma prioridad realizar un estudio de topografía adecuado ya que es vital porque con este estudio se determina las características principales del terreno, como los niveles de la avenida, y que permitirán realizar un excelente proyecto de pavimentación, y también es aconsejable elaborar un replanteamiento final con el plano topográfico inicial.
- También se recomienda a las empresas o consorcios, proyectistas, tesisistas, etc. con respecto al análisis del mecanismo de superficies que es necesario cumplir con la condición de compactación de la sub-rasante y la de sub-base, para poder obtener un adecuado módulo de resistencia en obra; además se debe tener precauciones al toparse con obras existentes como el agua potable y las redes domiciliarias de desagüe.
- Se les recomienda a los municipios y/o empresas elaborar un análisis frecuente determinando el nivel de deterioro de la vía, de esta manera deben organizarse y plantear adecuados mantenimientos y/o reparaciones de las estructuras.

REFERENCIAS

American Concrete Institute (ACI). ACI 544.4R-18. Guide to Design with Fiber-Reinforced Concrete. [Citado el: 15 de mayo del 2021]. Disponible en <https://n9.cl/zzd4j>

AYASTA, Waldir. Diseño del pavimento rígido y sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del distrito de Monsefú en la provincia de Chiclayo. Tesis (Ingeniero Civil-AMbiental). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2018. [fecha de consulta: 25 de junio del 2021] Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2513>

BORQUÉZ, Miguel. Diseño de la estructura de pavimento de la pista del aeródromo de Panguipulli. Tesis (Ingeniero Civil en Obras Civiles). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2014.

Disponible en <https://n9.cl/e9fd>

CASTAÑEDA, Sheyla. Propuesta Técnica para Mejoramiento de Vías en la Zona Urbana del C.P. Paratushiali Distrito y Provincia Satipo – Junín. Tesis (Ingeniero Civil). Junin: Universidad Peruana Los Andes 2017.

Disponible en <https://n9.cl/9p5c5>

ICG. Norma Técnica CE 010 Pavimentos Urbanos, 2011. [En línea] [Citado el: 01 de Julio de 2021.]. Disponible en <https://n9.cl/87yi>

DIAZ, Edgar. Propuesta de diseño de pavimentos rígidos para subrasantes arenas limosas susceptibles a erosión en el proyecto Vía de Evitamiento del bajo Piura. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad de Ciencias Aplicadas, 2020. Disponible en <https://n9.cl/1juc>

ESPINOZA, Álvaro y VARGAS, Jessica. Propuesta de diseño estructural del pavimento rígido convencional y fibroreforzado de la Av. Sánchez Cerro en Piura usando la tecnología del reciclado mecánico. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas [fecha de consulta: 19 de junio del 2021] Disponible: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652577>

Federal Highway Administration. Continuously reinforced concrete pavement manual: Guidelines for Design, Construction, Maintenance, and Rehabilitation, 2016. [Citado el: 20 de mayo del 2021]. Disponible en <https://n9.cl/vmbce>

GARCÍA, Augusto. Diseño de pavimento rígido método AASHTO 93. [Citado el: 19 de junio del 2021] Recuperado de <https://n9.cl/6z7wr>

HANCCO, Henry. Estudio y diseño del pavimento rígido en la Av. Perú de la Ciudad de Juliaca, Tramo I Jr.Mantaro – Jr.Francisco Pizarro. Tesis (Ingeniero Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2016. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en: <https://n9.cl/o3e5p>

Instituto Bolivariano del Cemento y Hormigón (IBCH). (2015). Pavimentos rígidos - Ventajas comparativas. [fecha de consulta: 19 de junio del 2021]. Recuperado de <https://n9.cl/5hc2>

KIM, Seong., CHO, Young. y LEE, Jun. Advanced reinforced concrete pavement: Concept and design. Construction and Building Materials, 231, 1-14. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en: <https://n9.cl/7z4kd>

KOROCHIN, Andrey. (2018). Impact of rigid pavements with the asphalt-concrete wearing course on road performance and traffic safety. Transportation Research Procedia, 36, 315-319. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en: <https://n9.cl/ft2rh>

LUNA, David. Diseño Estructural del Pavimento Rígido para el Mejoramiento de las Obras Viales Yauli – Oroya. Tesis (Maestro en Dirección de empresas de la Construcción). Universidad César Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 25 de junio del 2021] Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/13587?show=full>

MEZGEEN, Rasol [et al]. GPR laboratory tests and numerical models to characterize cracks in cement concrete specimens, exemplifying damage in rigid

pavement. Measurement, 158, 1-11. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021]
Disponible en: <https://futur.upc.edu/28844933>

MEZGEEN, Rasol [et al]. An experimental and numerical approach to combine Ground Penetrating Radar and computational modeling for the identification of early cracking in cement concrete pavements. NDT and E International, 115. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en: <https://n9.cl/xsw1e>

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS). (2009). Norma E.060: Concreto Armado. Recuperado de <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=190>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2013). Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos (3era ed.). Lima: Fondo Editorial ICG.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2015). Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos (4ta ed.). Lima: Fondo Editorial ICG.

MTC. Índice Medio Diaria Anual, 2018. . [en línea] [fecha de consulta: 15 de mayo del 2021]. Disponible en: <http://mtcgeo2.mtc.gob.pe/imdweb/>.

MTC. Manual de ensayo de materiales. [en línea]. Perú, 2016 [En línea] [Citado el: 01 de Julio de 2021.]. Disponible en: <https://n9.cl/apl74>

MORA, Andrés y ARGUELLES, Camilo. Diseño de pavimento rígido para la Urbanización Caballero y Góngor, Municipio de Honda-Tolima. Tesis (Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2018 [fecha de consulta: 25 de junio del 2021] Disponible en: <https://n9.cl/q09xw>

NOVA, José. Propuesta de rehabilitación del pavimento rígido en la Calle 127D entre carreras 93F y carrera 96 Barrio El Rubi, de la localidad de Suba-Bogotá. Tesis (Maestro en Pavimentos), Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2017. [fecha de consulta: 19 de junio del 2021] Disponible en: <https://n9.cl/ys9u>

ORTIZ, Birshy y Tocto, EDIXON. Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta 47 Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú. [fecha de consulta: 19 de junio del 2021] Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36551>

OSPINA, Janette. Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el Municipio del Espinal – Departamento del Tolima. Tesis (Tesis de Posgrado). Ibagué: Universidad Cooperativa de Colombia, 2018. [fecha de consulta: 19 de junio del 2021] Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/7482>

PACHECO, Rosalía., CERRO, Elena., ESCOLANO, Félix. y VARELA, Fernando. Fatigue performance of waste rubber concrete for rigid road pavements. *Construction and Building Materials*, 176, 539–548. [fecha de consulta: 19 de junio del 2021] Disponible en <https://n9.cl/7ky0k>

PANDEY, Arunab. y KUMAR, Brind. A comprehensive investigation on application of microsilica and rice straw ash in rigid pavement. *Construction and Building Materials*, 252, 1-24. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en: <https://trid.trb.org/view/1697414>

REZAEI, Adel [et al]. Development of Rapid Three-dimensional Finite-Element Based Rigid Airfield Pavement Foundation Response and Moduli Prediction Models. *Transportation Geotechnics*, 13, 81-91. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en: <https://n9.cl/j5dox>

SALDAÑA, Wilmer. Diseño Del Pavimento Rígido Para La Avenida Industrial En El Distrito De Cajamarca, Cajamarca-2018. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <https://n9.cl/pej0h>

The Concrete Society [Reino Unido]. (2016). Technical Report 34: Concrete Industrial Ground Floors - A guide to design and construction. [fecha de consulta: 19 de junio del 2021] Recuperado de <https://n9.cl/ckgv>

ZHANG, Le [et al]. A general iterative approach for the system-level joint optimization of pavement maintenance, rehabilitation, and reconstruction planning. [fecha de consulta: 15 de junio del 2021] Disponible en <https://n9.cl/ilt1u>

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú): Manual de carreteras-suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima, 2013. [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de setiembre del 2021]. Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf.

MINISTERIO de Transporte y Comunicaciones. (Perú): Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. Lima, 2013. [en línea] [Fecha de consulta: 17 de setiembre de 2021]. Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú): Manual de carreteras - diseño geométrico (DG-2018). Lima, 2014. [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de setiembre del 2021]. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf.

MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú): Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima, 2014. [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de setiembre del 2021]. Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/970.pdf.

Norma Técnica (Perú): CE.010-Pavimentos Urbanos. Lima, 2010. [en línea]. [Fecha de consulta: 17 de setiembre del 2021]. [Disponible en:](#)

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma_010_%20pavimentos_urbanos.pdf.

AASHTO Guide for Design of Pavement Structures (1993). American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C. [en línea]. [Fecha de consulta: 19 de setiembre del 2021]. Disponible en: <https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>

Cement Association of Canada. (2016). CONCRETE, even smarter than you think. Recuperado el 04 de Setiembre de 2021, de CONCRETE, even smarter than you think: <http://www.cement.ca>

Manual de Carreteras Diseño Geométrico. (2016). MTC. Perú. Recuperado de www.mtc.gob.pe/...carreteras/.../manuales/.

VEGA, Víctor. Diseño para el mejoramiento de la vía urbana de las calles del AAHH Las Lomas de Wichanza, Distrito de la Esperanza, Trujillo - La Libertad. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería, [en línea] 2018. [Fecha de consulta: 17 de setiembre del 2021]. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/21351>.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 22. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO	Según Wilmer Saldaña Huamán (2018, p.21) en su tesis, Diseño del Pavimento Rígido para la Avenida Industrial en el Distrito de Cajamarca, Cajamarca-2018, define que los Pavimento Rígido están constituidos principalmente por una capa de concreto hidráulico y de algunos materiales que actúan como aglomerantes, arenas y material granular. El concreto se caracteriza porque posee un alto nivel de elasticidad y resistencia cuando es sometido a elevados esfuerzos mecánicos, por lo que es conocido como un pavimento duradero y eficiente.	Para el Diseño de Pavimento Rígido en la avenida se planea utilizar el método de diseño del AASHTO, siguiendo el orden de dicho proceso en las dimensiones de la variable en estudio, se realizará el diseño, además se tomará en cuenta el estudio topográfico, determinar el estudio de tráfico vehicular y elaborar el presupuesto.	Estudio de tráfico vehicular	Es el estudio del volumen y flujo que cuantifican la cantidad de tráfico que transcurre por un punto, un carril o calzada durante un tiempo determinado. El volumen, es el número de vehículos que pasa por un determinado punto y puede expresarse en términos anuales, diarios, horarios, o menores a una hora (Núñez, 2014, p25).	Conteo vehicular y número de ejes equivalentes (ESAL)	Razón
			Estudio topográfico	Es la acción de determinar las posiciones relativas de puntos encontrados en la superficie en la cual se utilizan tres elementos del espacio como la distancia y la elevación (Sánchez, 2017, p.15).	Trazos longitudinales (m) Perfiles longitudinales (m) Vista en planta y secciones (m)	Razón
			Estudio de suelos	Estudio de mecánica de suelos y canteras (Vega Párrigo, Pg.18) Los estudios de mecánica de suelos sirven para determinar uno de los parámetros de diseño más importantes; la capacidad de soporte de la subrasante (módulo de resiliencia y módulo de reacción de la subrasante, para pavimentos flexibles y rígidos respectivamente), mientras que los estudios de canteras sirven para caracterizar el material granular que será usado como subbase y base del pavimento	Estudio Granulométrico Índice de Plasticidad CBR Proctor Modificado Capacidad de soporte del suelo.	Razón
				Unos de los métodos de diseño más comunes en	Espesor de losa de concreto	Razón

			Características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93	nuestro país es el método de la AASHTO en la cual se obtendrá un mejor comportamiento de losas de pavimento si se tiene una mejor transferencia de cargas. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2010)	Esesor de la base granular	
					Espesor de sub-base.	
					Presupuesto	

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 2

Tabla 23. Matriz de consistencia

PROBLEMA CENTRAL	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<p>Actualmente, la superficie de rodadura en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021, presenta una capa de rodadura natural, con cortes irregulares y sin pases peatonales de concreto. Los vehículos que circulan por esta avenida lo hacen con complicaciones, debido a que su capa de rodadura presenta deformaciones, baches y en épocas de lluvia se agravan.</p>	<p>“Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021”</p>	<p>GENERAL</p>	<p>GENERAL</p>	<p>GENERAL</p>
		<p>¿Cuál será el diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021?</p>	<p>Realizar el diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021.</p>	<p>Se realizó el diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021.</p>
		<p>ESPECÍFICOS</p>	<p>ESPECÍFICOS</p>	<p>ESPECÍFICOS</p>
		<p>P.E1: ¿De qué manera será el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde?</p>	<p>O.E1: Determinar el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde.</p>	<p>H.E1: Se logró determinar el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde</p>
<p>P.E2: ¿Cómo será el estudio topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde?</p>	<p>O.E2: Realizar el estudio topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde.</p>	<p>H.E2: Se realizó de manera correcta el estudio topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde.</p>		
<p>P.E3: ¿De qué manera será el estudio de Mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde?</p>	<p>O.E3: Determinar el estudio de mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde.</p>	<p>H.E3 Se logró determinar el estudio de mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde.</p>		

		<p>P.E4: ¿Cuál será las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde?</p>	<p>O.E4: Obtener las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde.</p>	<p>H.E4: Se obtuvieron las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde.</p>
--	--	--	---	---

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 3


Tabla 24. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	LOGRO
Determinar el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde.	Tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramon, Piura 2021.	Observación de campo. Análisis documental.	Fichas de recolección de datos del MTC.	Se determinó el estudio de tráfico vehicular en la avenida Víctor Andrés Belaunde con el conteo realizado en campo.
Realizar el estudio topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde.	Levantamiento topográfico en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramon, Piura 2021.	Observación de campo. Análisis documental.	Fichas de observación: Formatos del MTC. Hojas de cálculo según normativa AASHTO93.	Se realizó el levantamiento topográfico en la avenida mediante la información obtenida en campo.
Determinar el estudio de mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde.	Estudio de mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde.	Observación de campo. Análisis de contenido.	Herramientas manuales. Instrumentos de laboratorio de suelos.	Se realizó el Estudio de mecánica de suelos en la avenida Víctor Andrés Belaunde
Obtener las características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93 en la avenida Víctor Andrés Belaunde.	Determinar las variables y las características para el diseño del pavimento en la Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramon, Piura 2021.	Análisis documental.	Memorias de cálculo. Normativa AASHTO 93.	Se obtuvieron las características, principalmente las estructurales del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde.

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 4

Figura 6. Ficha de validación

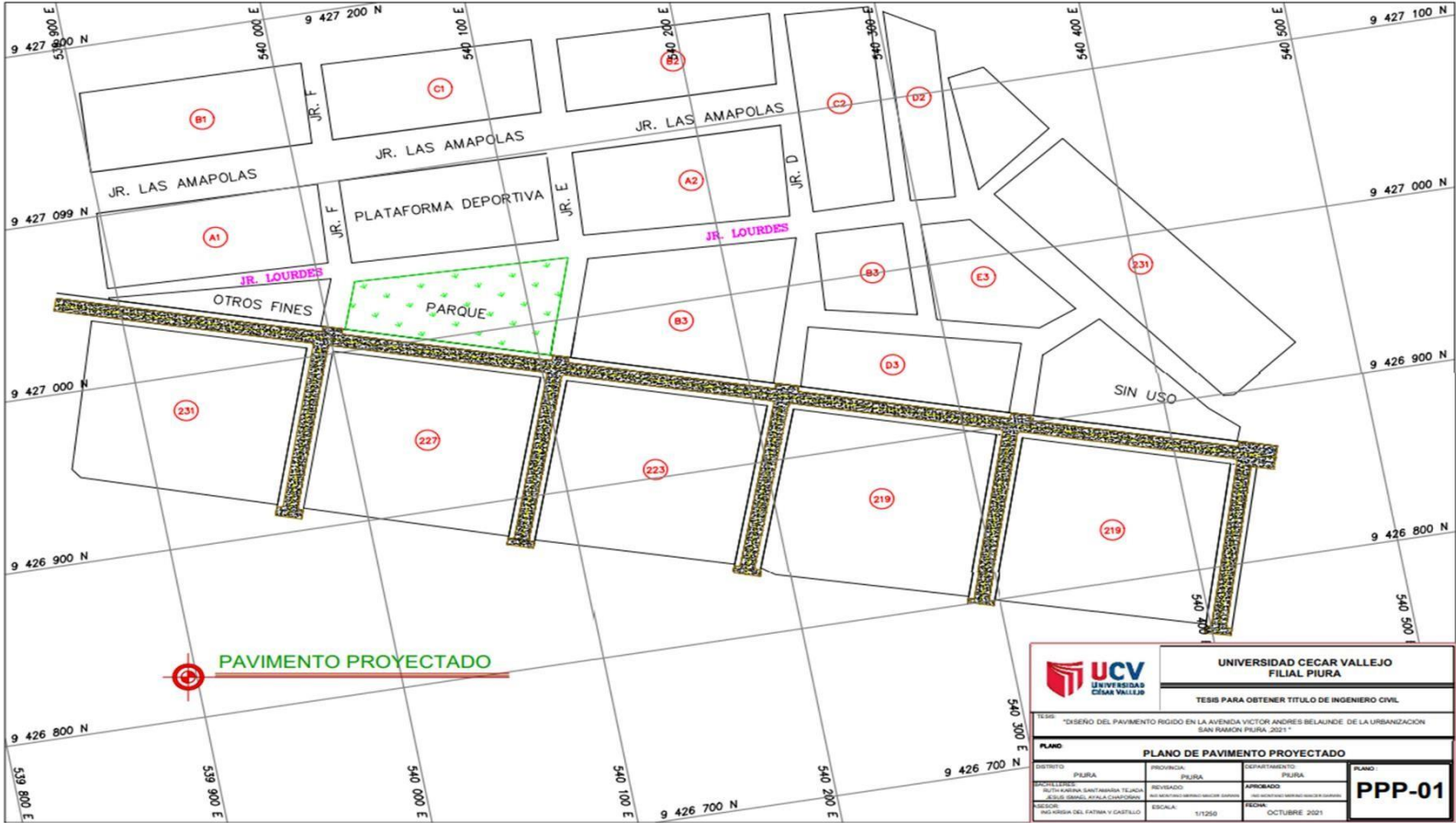
FICHA DE VALIDACIÓN					
TÍTULO: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"					
AUTORES: Jesus Ismael Ayala Chapoñan - Ruth Karina Santamaría Tejada					
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	VALIDEZ DEL JUICIO DE E	
				INGENIERO Nº1	INGENIERO Nº2
INDEPENDIENTE Diseño de Pavimento Rígido	Estudio de tráfico vehicular	Conteo vehicular y número de ejes equivalentes (ESAL)	Formatos del MTC y hojas de Cálculo	0.82	
	Estudio topográfico	Trazos longitudinales Perfiles longitudinales Vista en planta y secciones	Equipo topográfico (estación total, prisma)		
	Estudio de suelos	Estudio granulométrico Índice de plasticidad CBR Proctor modificado Capacidad de soporte del suelo	Laborato suelos		
	Características del pavimento rígido bajo la metodología AASHTO 93	Espesor de losa Espesor de base granular Espesor de sub-base			
INTERPRETACIÓN DEL VALOR DE LA VALIDEZ (Según Hernande					
Valor de la validez obtenida			Interpretación		
De 0 a 0.60			Inaceptabl		
Mayor a 0.60y menor o igual que 0.70			Deficie		
Mayor a 0.70 y menor o igual que 0.80			Ace		
Mayor a 0.80 y menor o igual que 0.90					
Mayor a 0.90					
					

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 5:

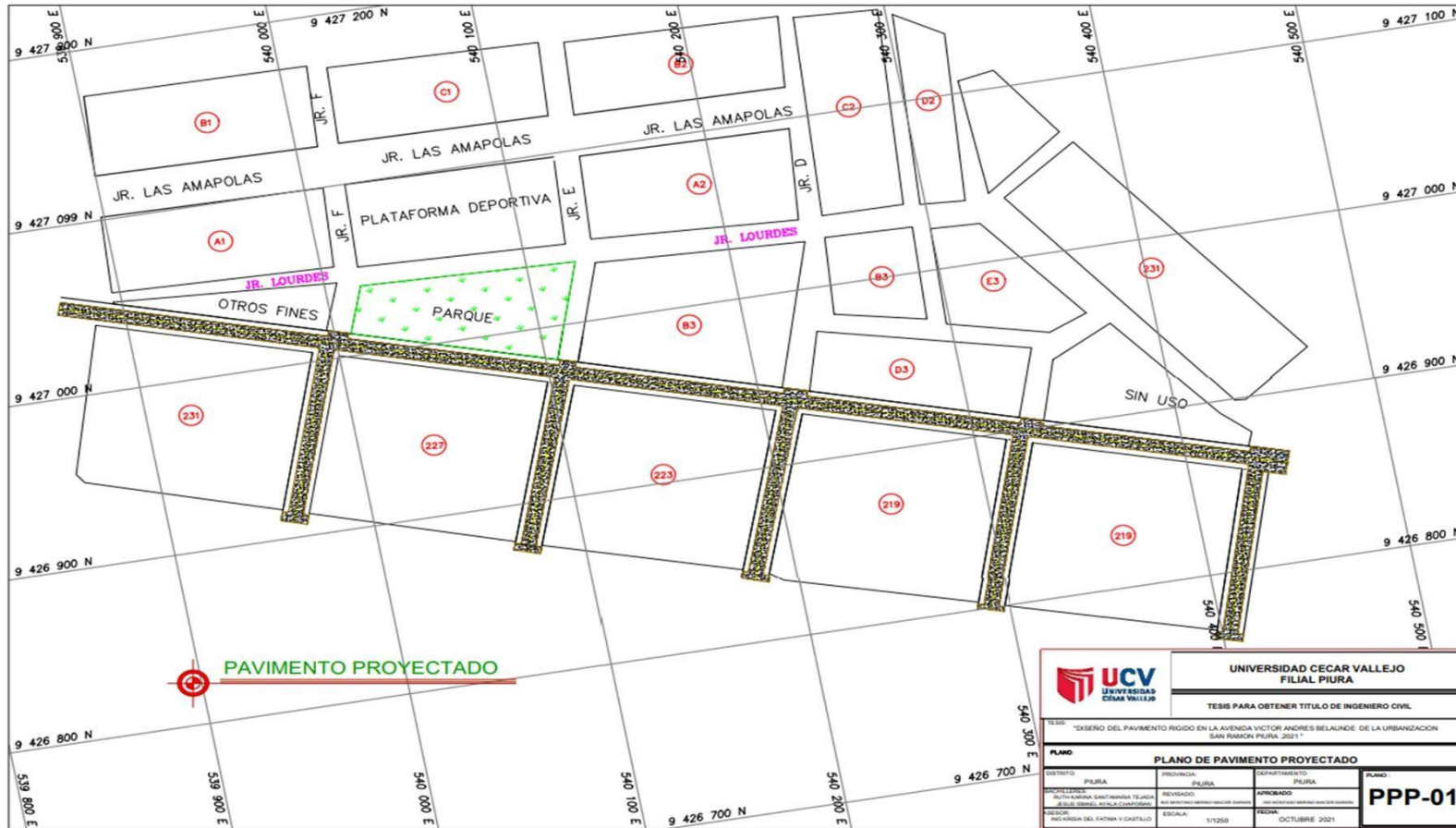
PLANOS

Figura 7. Plano Topográfico en la Av. Víctor Andrés Belaunde - Urb. San Ramón



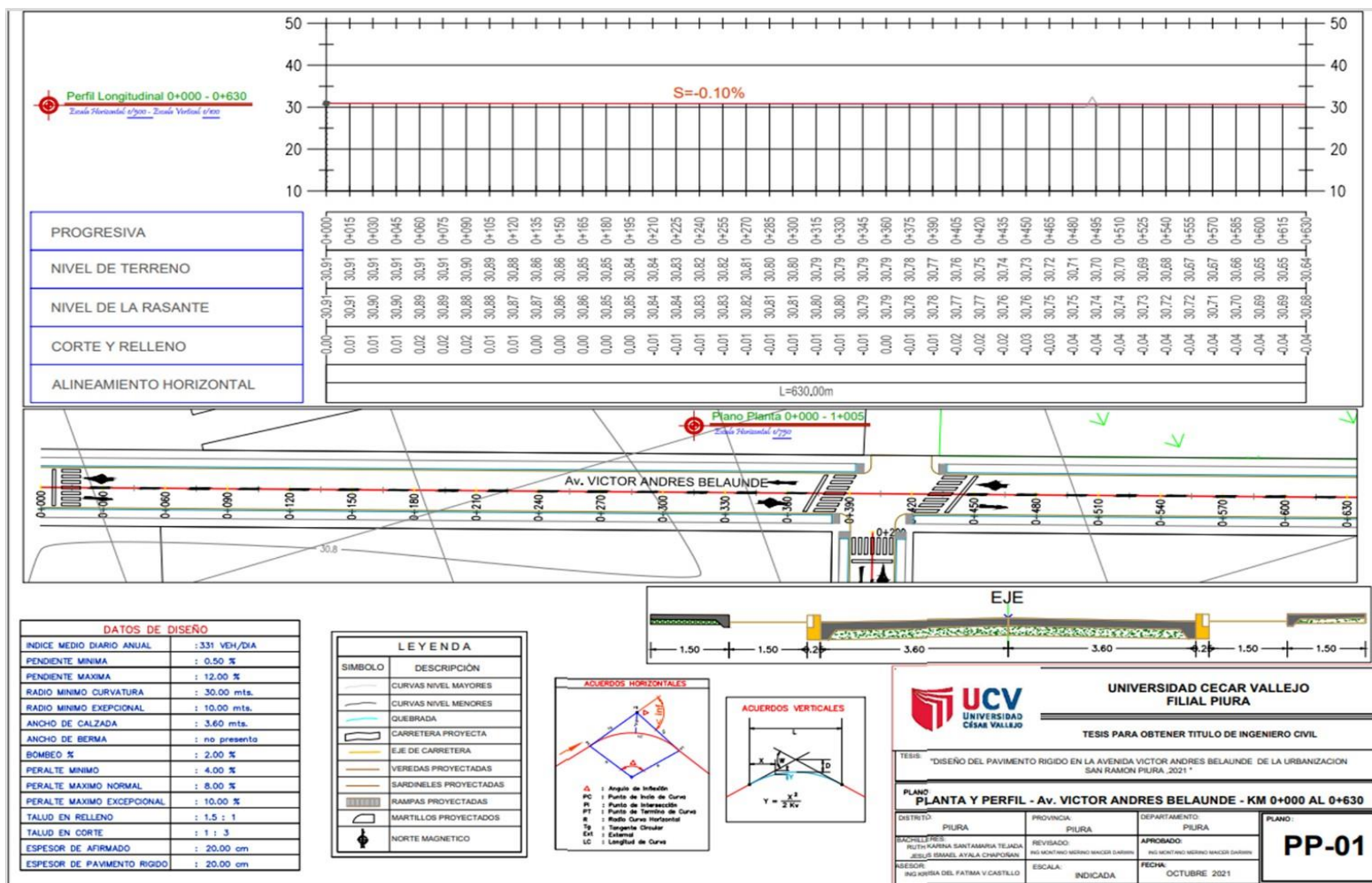
Fuente: Elaboración Propia

Figura 8. Plano de pavimento rígido proyectado en la Av. Víctor Andrés Belaunde - Urb. San Ramón



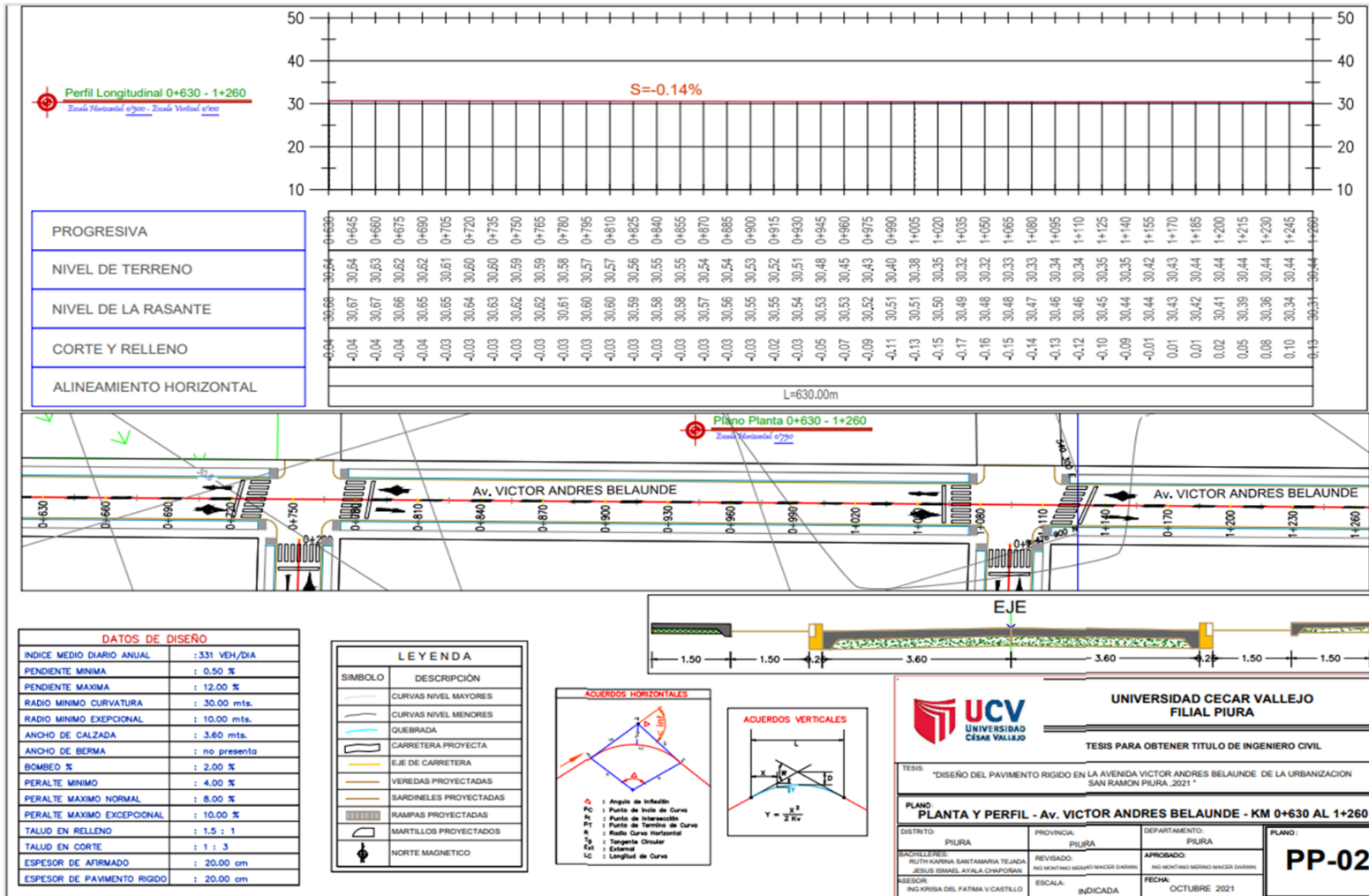
Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 9. Plano Planta y Perfil - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+630



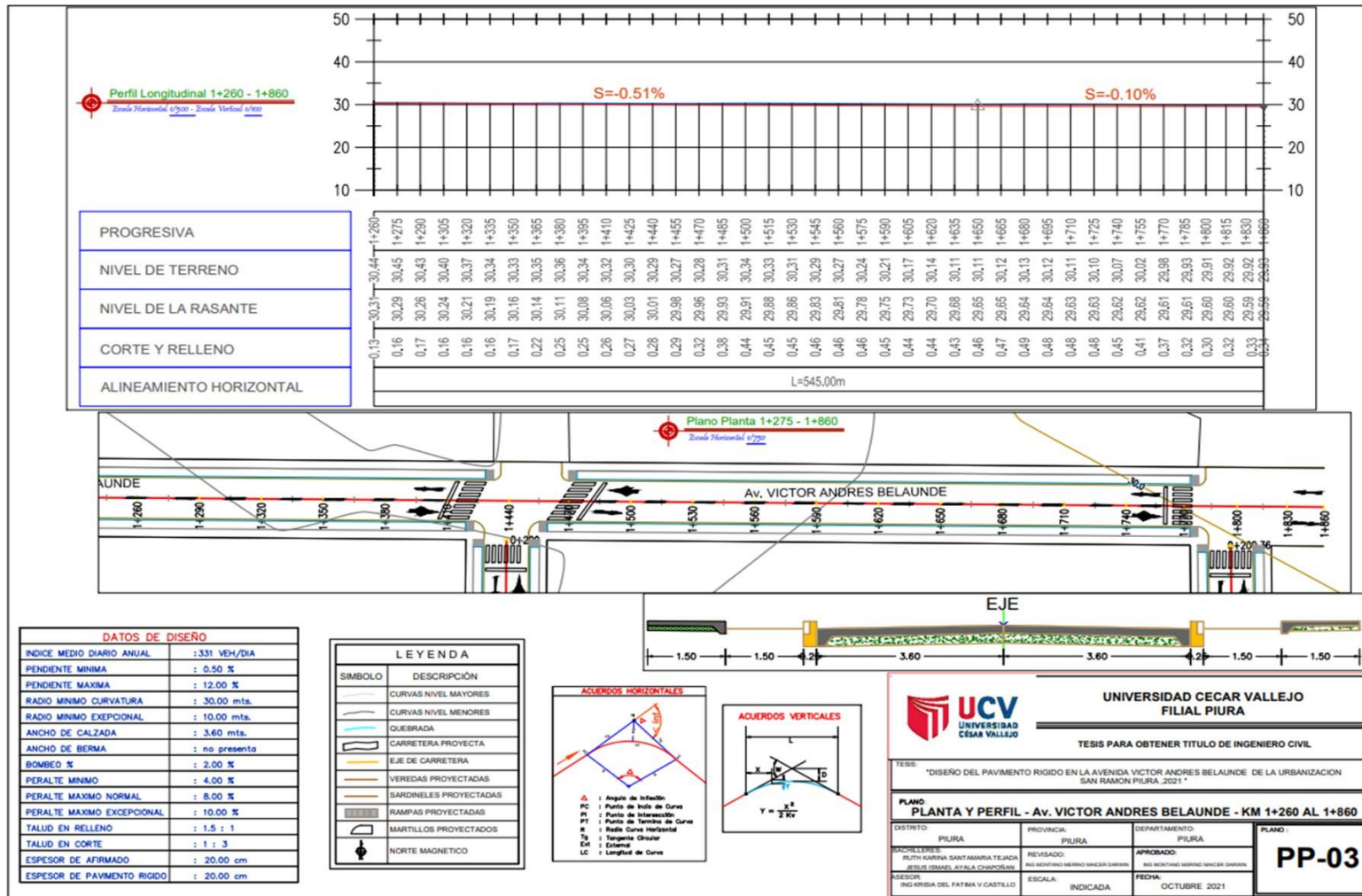
Fuente: Elaboración Propia

Figura 10. Plano Planta y Perfil - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - Km 0+630 al 1+260



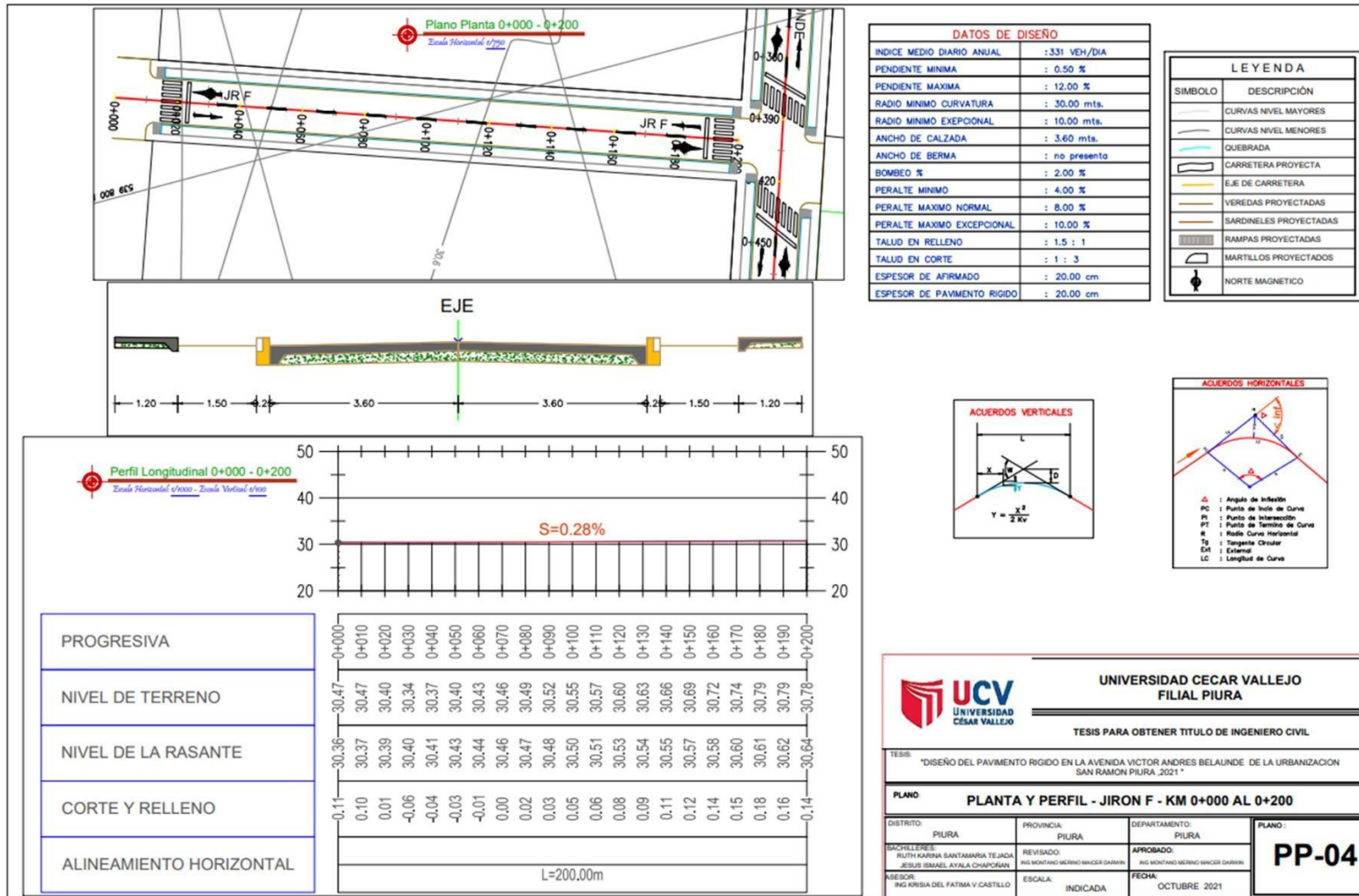
Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Plano Planta y Perfil - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - Km 1+260 al 1+860



Fuente: Elaboración Propia

Figura 12. Plano Planta y Perfil - Jirón F - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200



Fuente: Elaboración Propia

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

**UNIVERSIDAD CECAR VALLEJO
FILIAL PIURA**

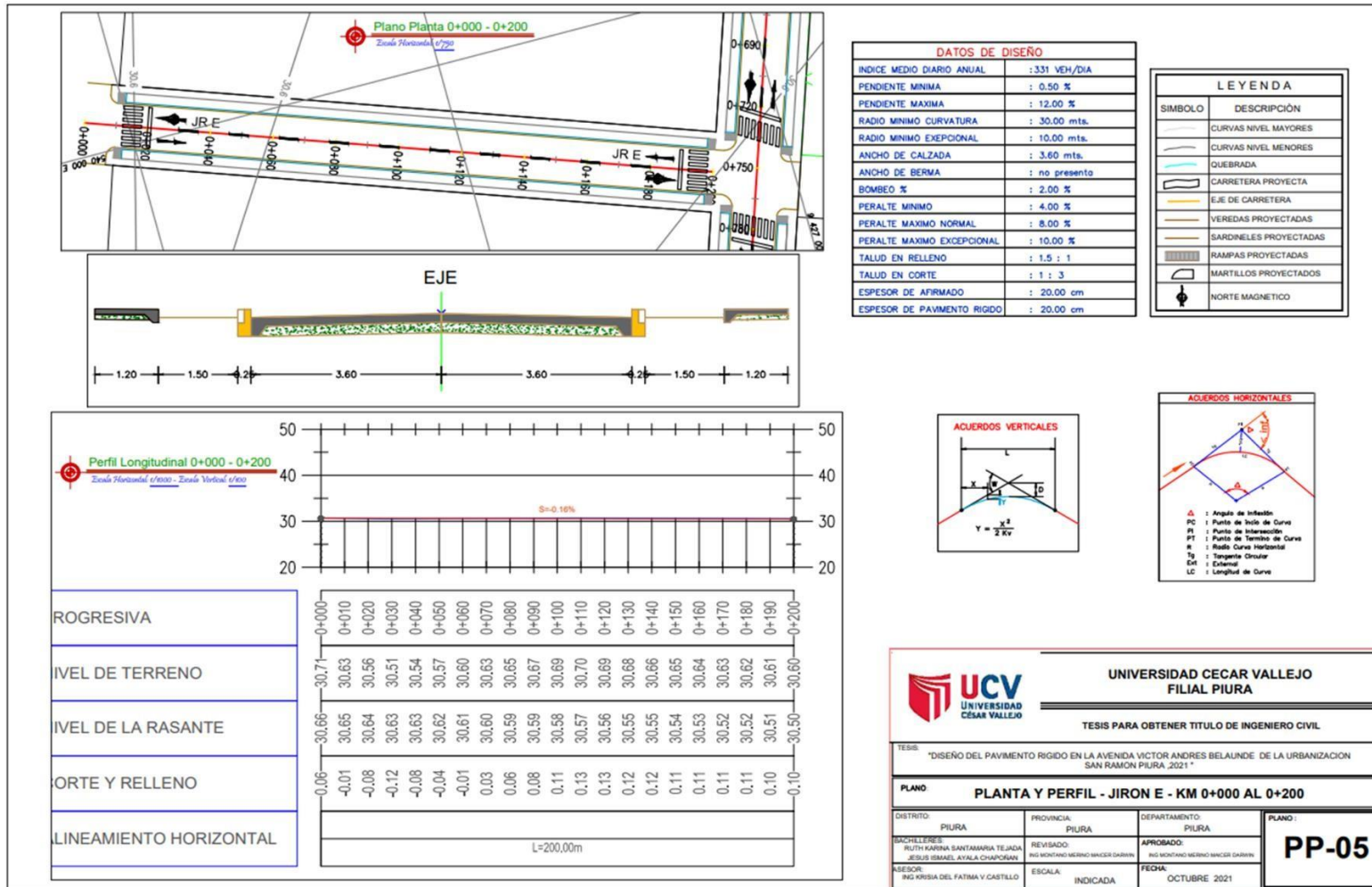
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

TESIS: "DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES BELAUNDE DE LA URBANIZACION SAN RAMON PIURA, 2021"

PLANO: **PLANTA Y PERFIL - JIRON F - KM 0+000 AL 0+200**

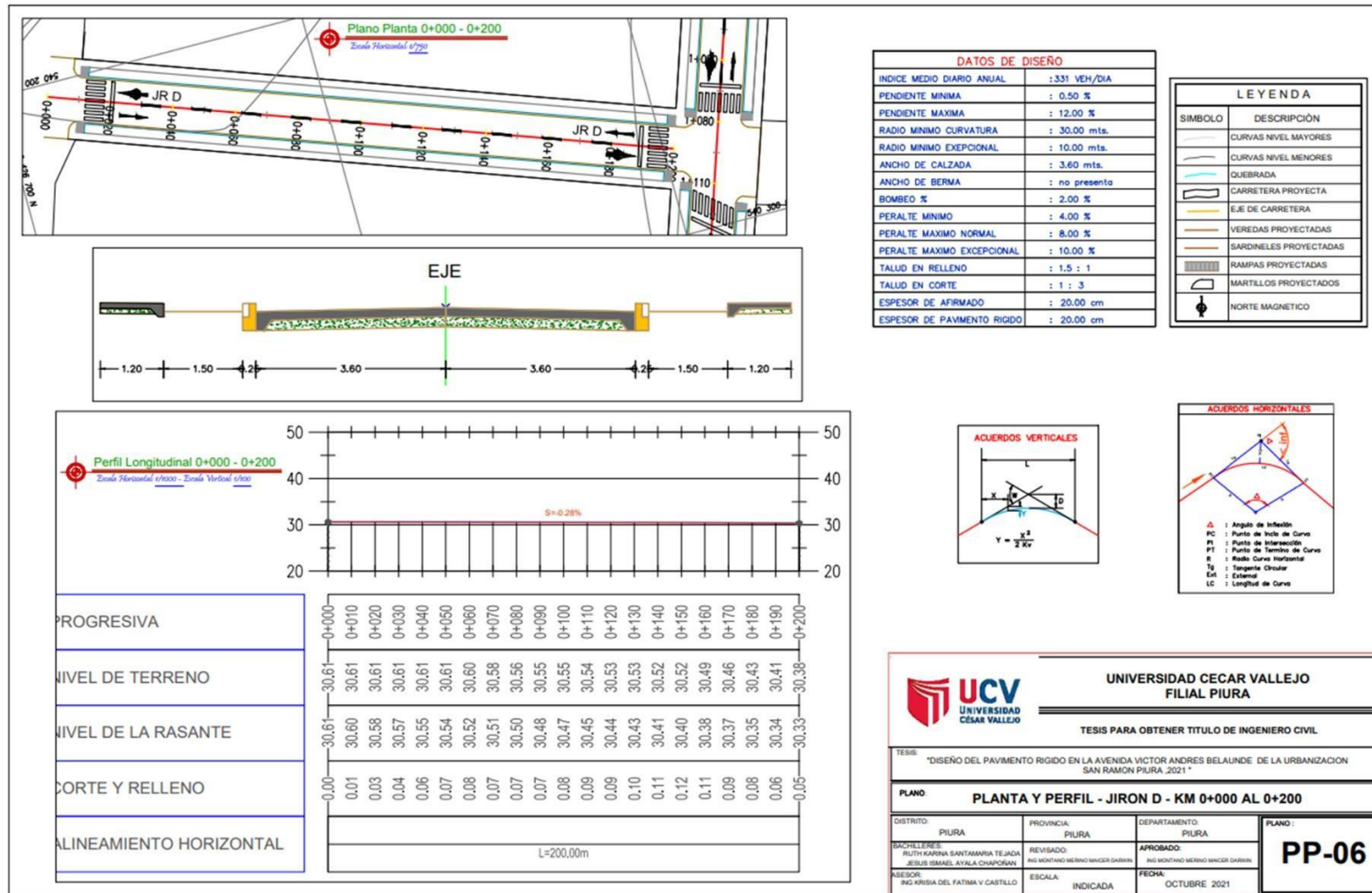
DISTRITO: PIURA	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	PLANO:
BACHELERES: RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA JESUS ISMAEL AYALA CHAPORAN	REVISADO: ING MONTANO MENDOZA SANCHEZ CHAVARRIN	APROBADO: ING MONTANO MENDOZA SANCHEZ CHAVARRIN	PP-04
ASESOR: ING KRISIA DEL FATIMA V CASTILLO	ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2021	

Figura 13. Plano Planta y Perfil - Jirón E - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200



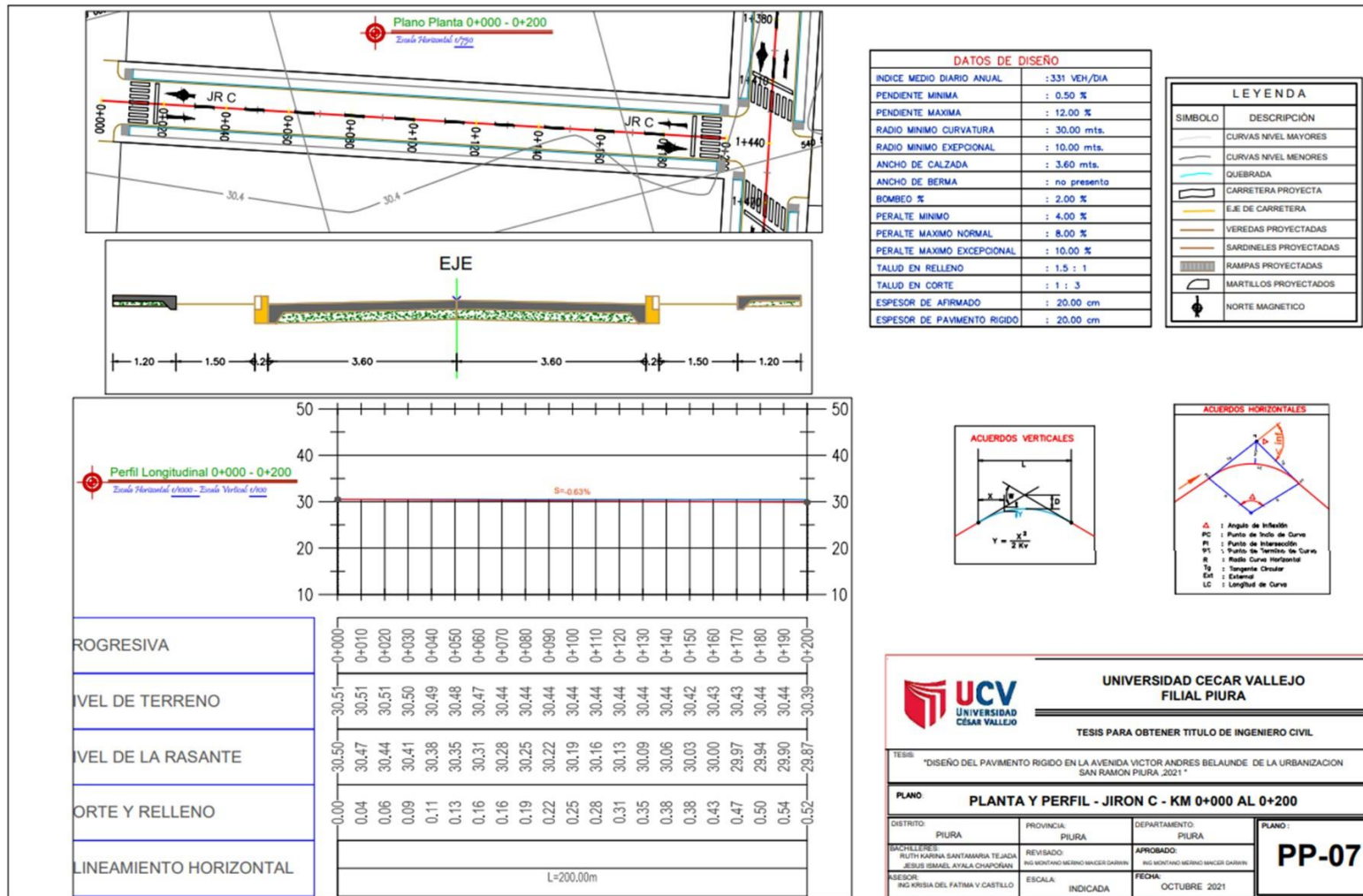
Fuente: Elaboración Propia

Figura 14. Plano Planta y Perfil - Jirón D - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200



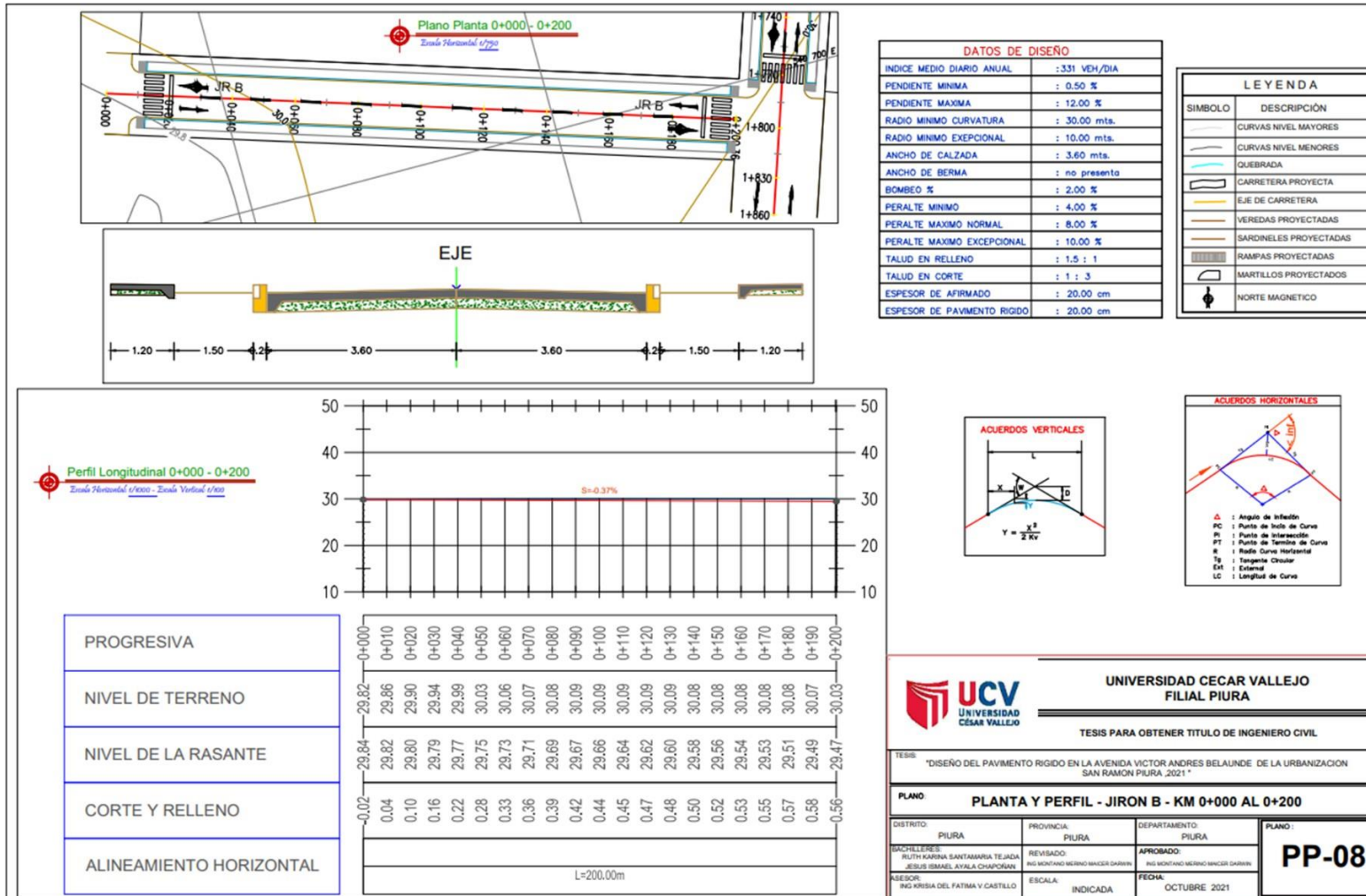
Fuente: Elaboración Propia

Figura 15. Plano Planta y Perfil - Jirón C - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200



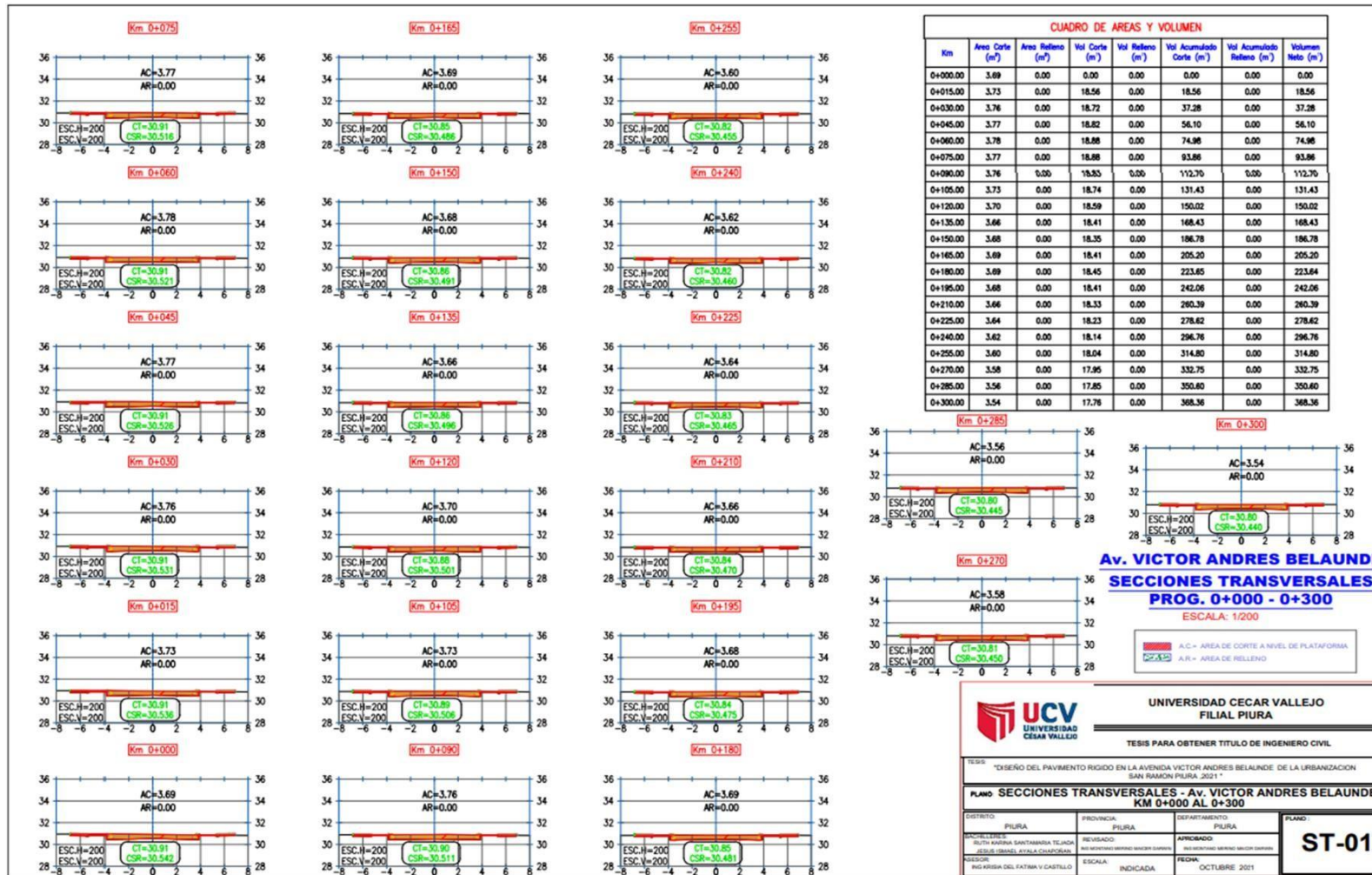
Fuente: Elaboración Propia

Figura 16. Plano Planta y Perfil - Jirón B - de la Urb. San Ramón - Km 0+000 al 0+200



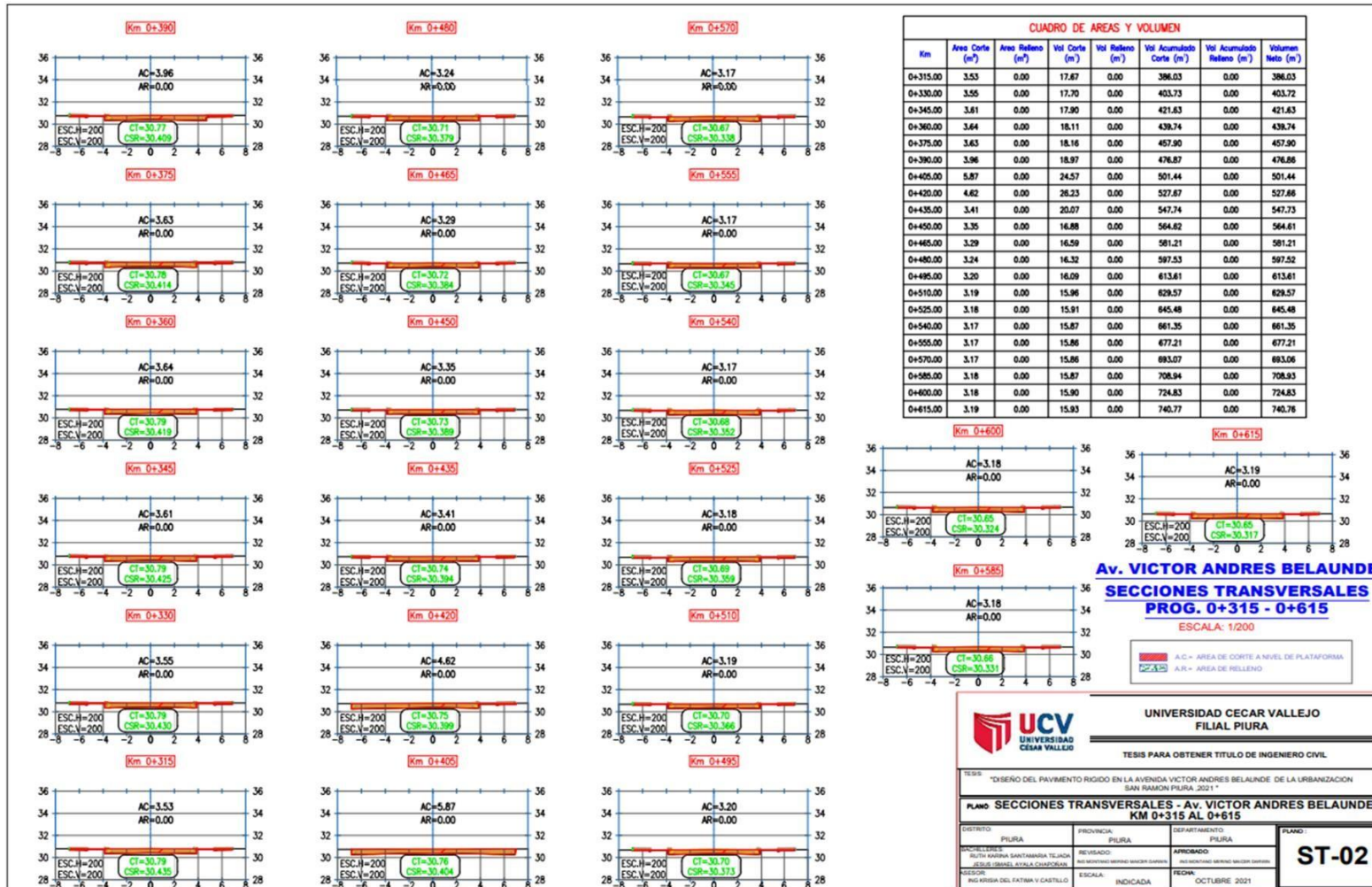
Fuente: Elaboración Propia

Figura 17. Plano Secciones transversales - Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón - PROG. 0+000 al 0+300



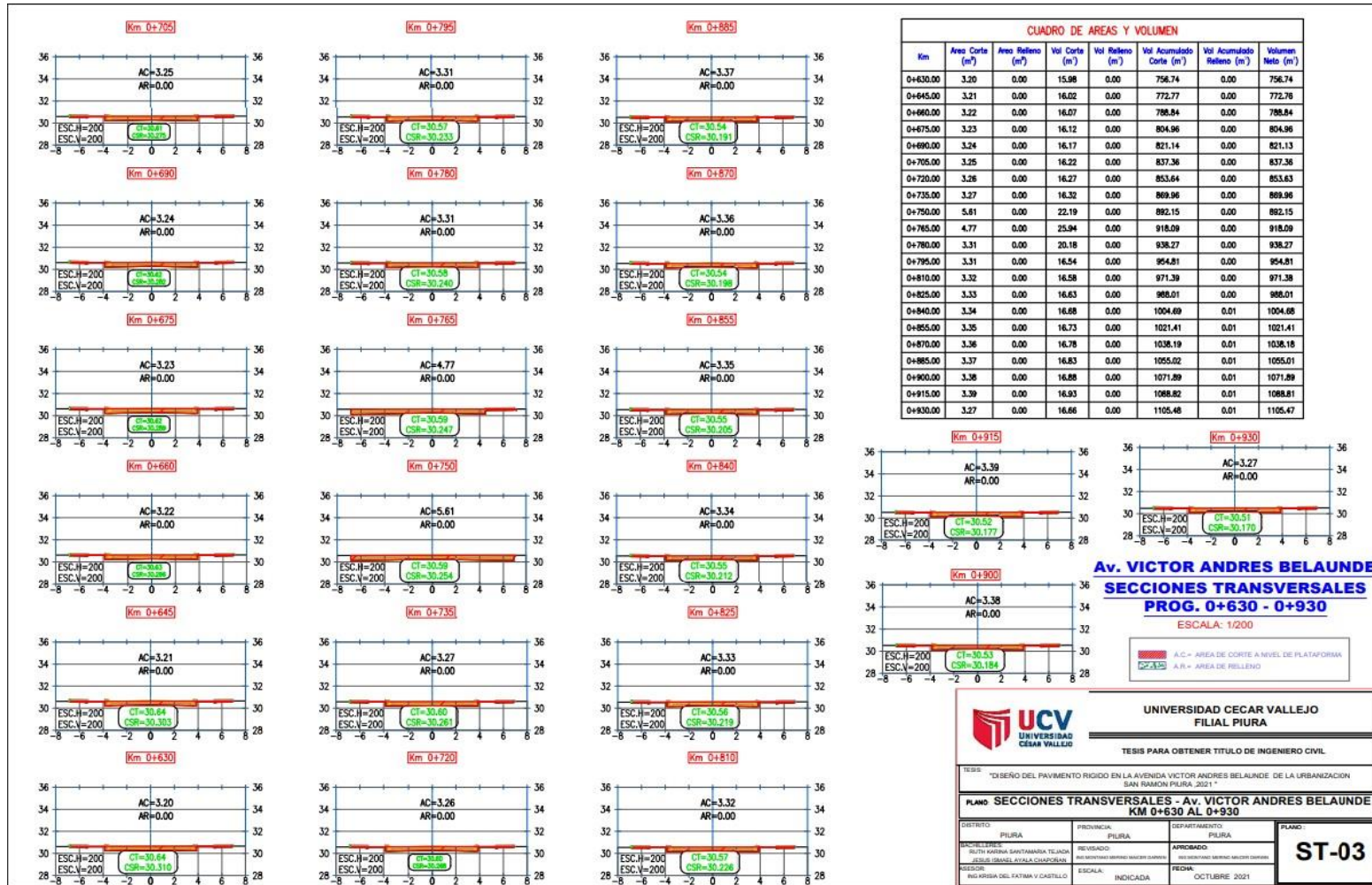
Fuente: Elaboración Propia

Figura 18. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 0+315 al 0+615



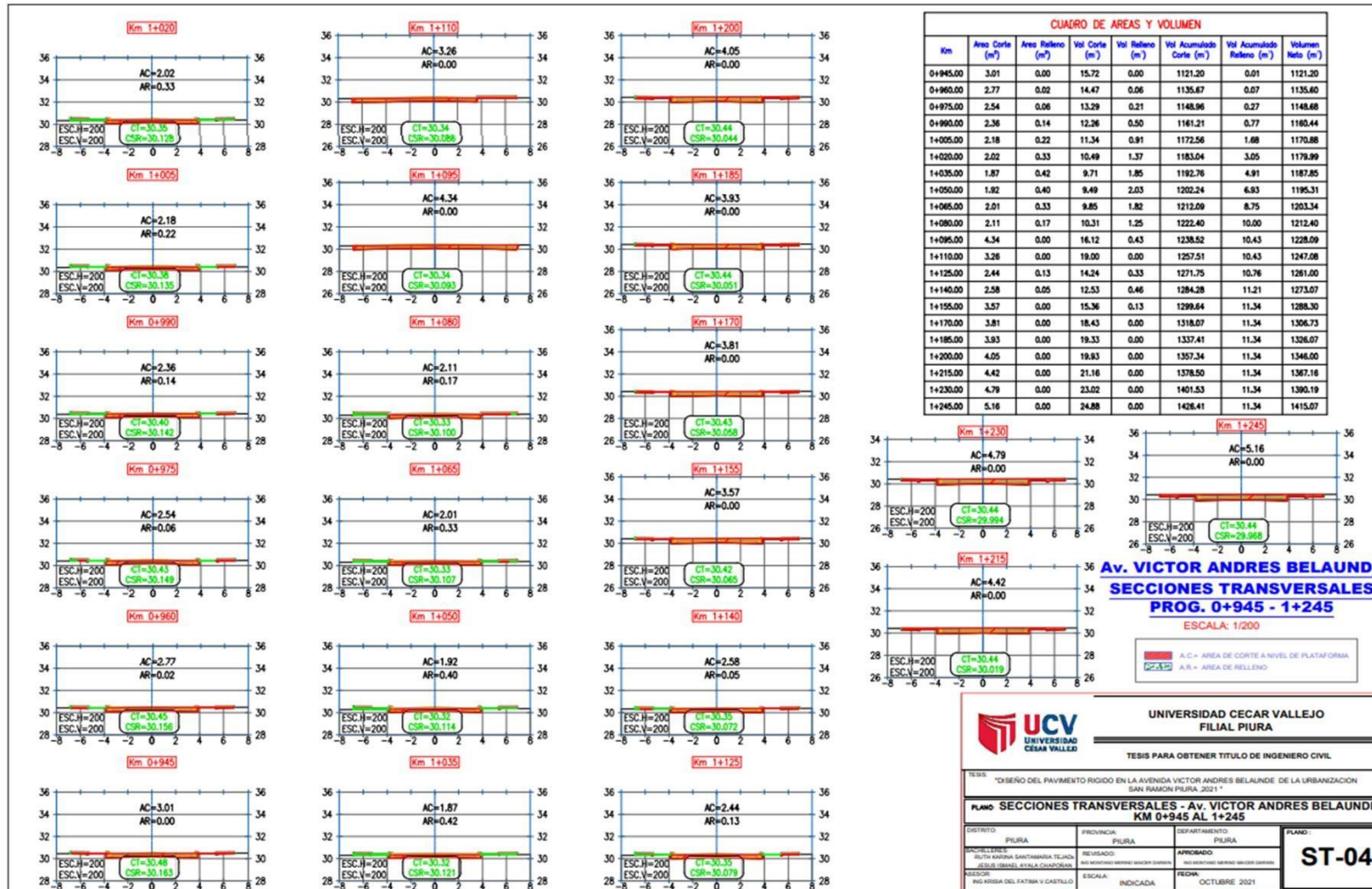
Fuente: Elaboración Propia

Figura 19. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 0+630 al 0+930



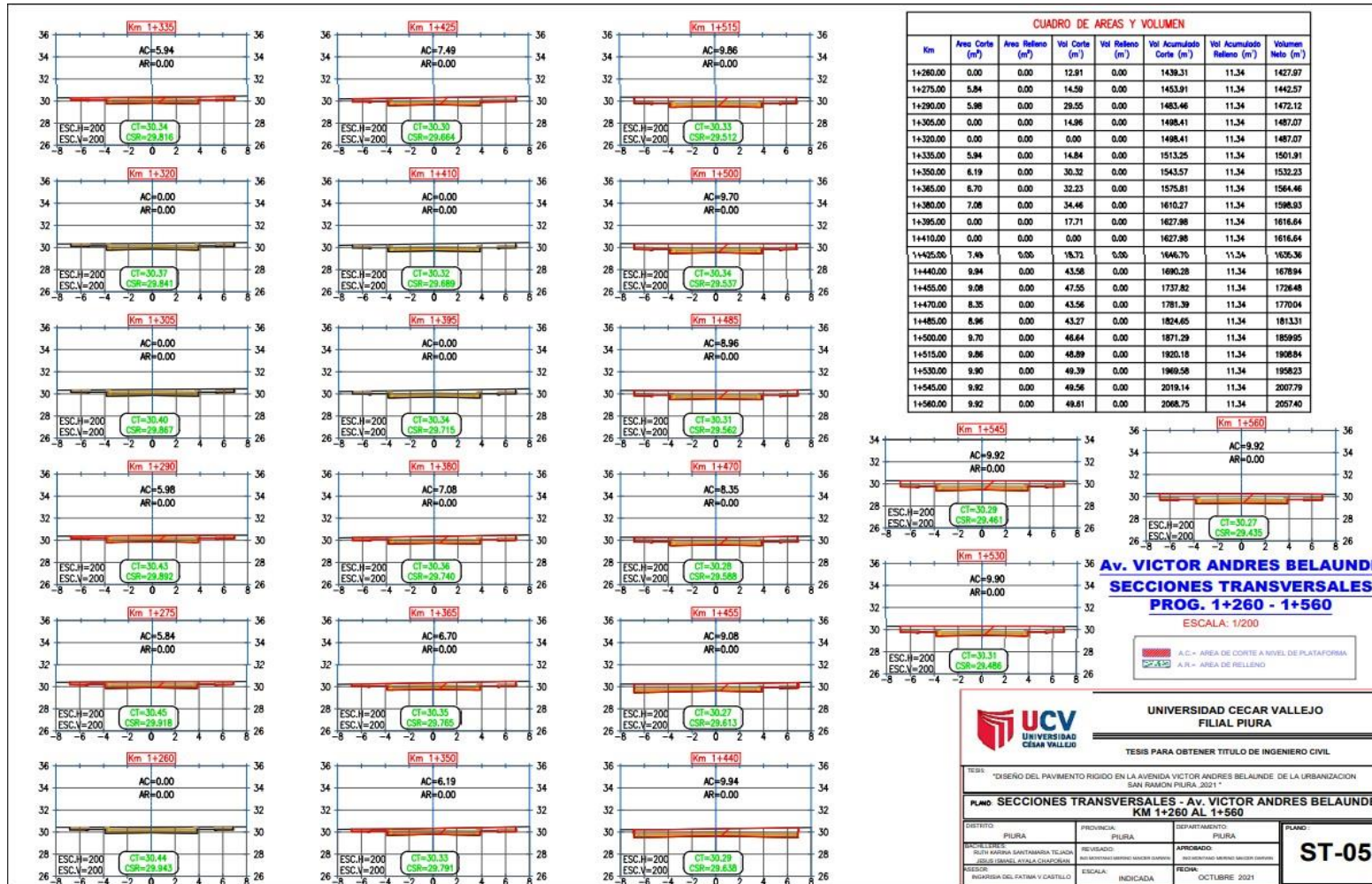
Fuente: Elaboración Propia

Figura 20. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 0+945 al 1+245



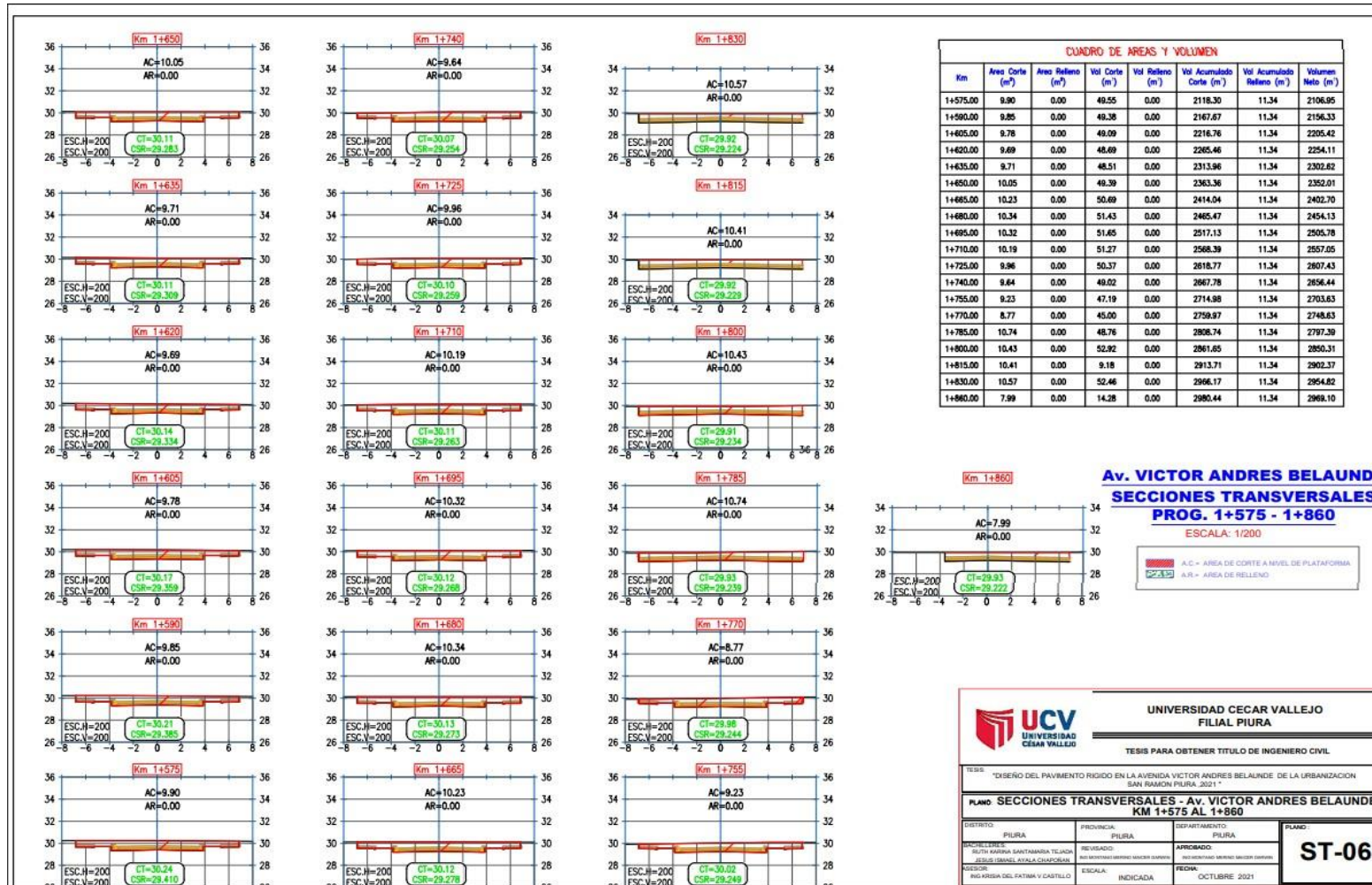
Fuente: Elaboración Propia

Figura 21. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 1+260 al 1+560



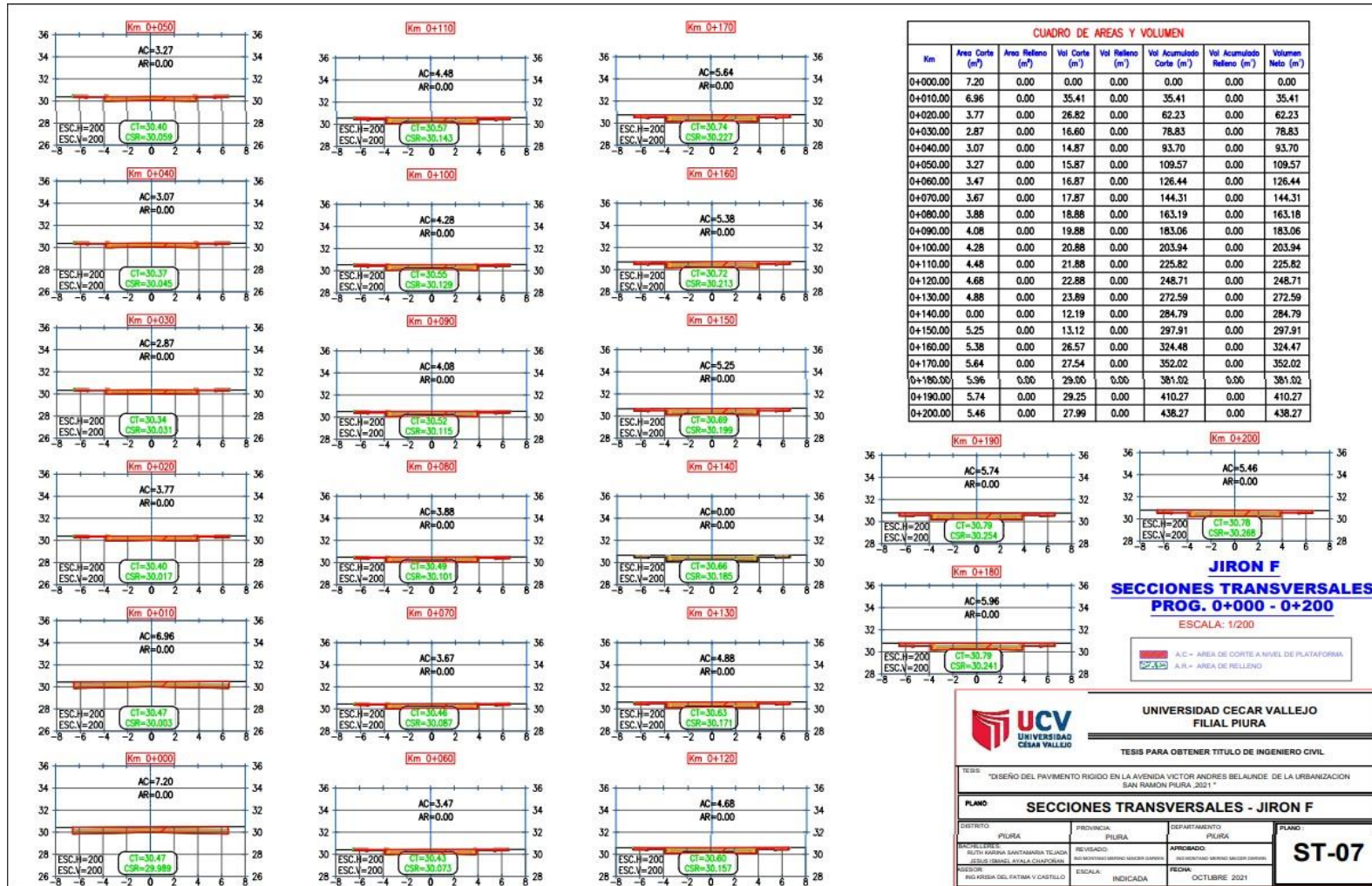
Fuente: Elaboración Propia

Figura 22. Plano Secciones transversales – Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón – PROG. 1+575 al 1+860



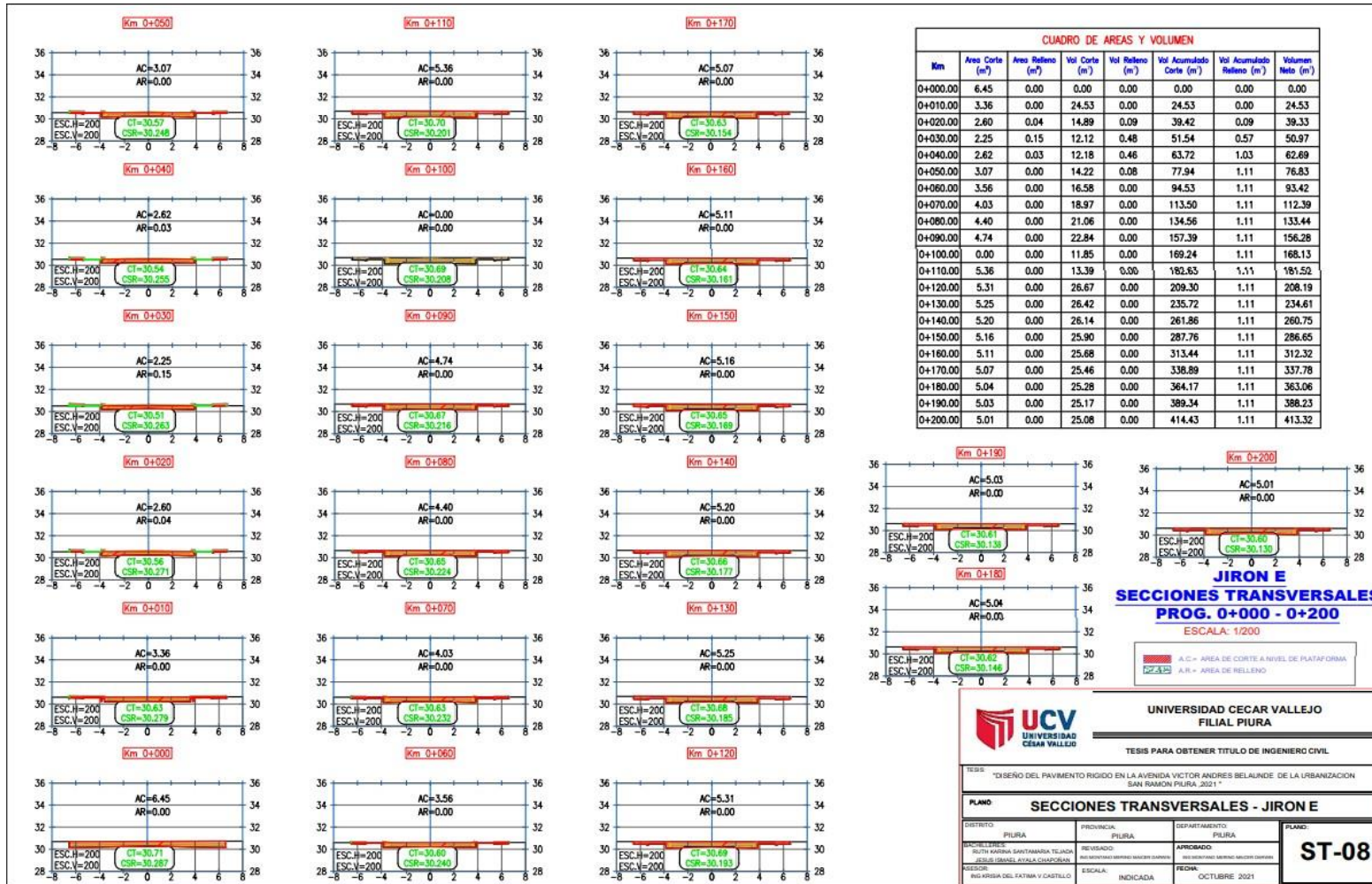
Fuente: Elaboración Propia

Figura 23. Plano Secciones transversales – Jirón F - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200



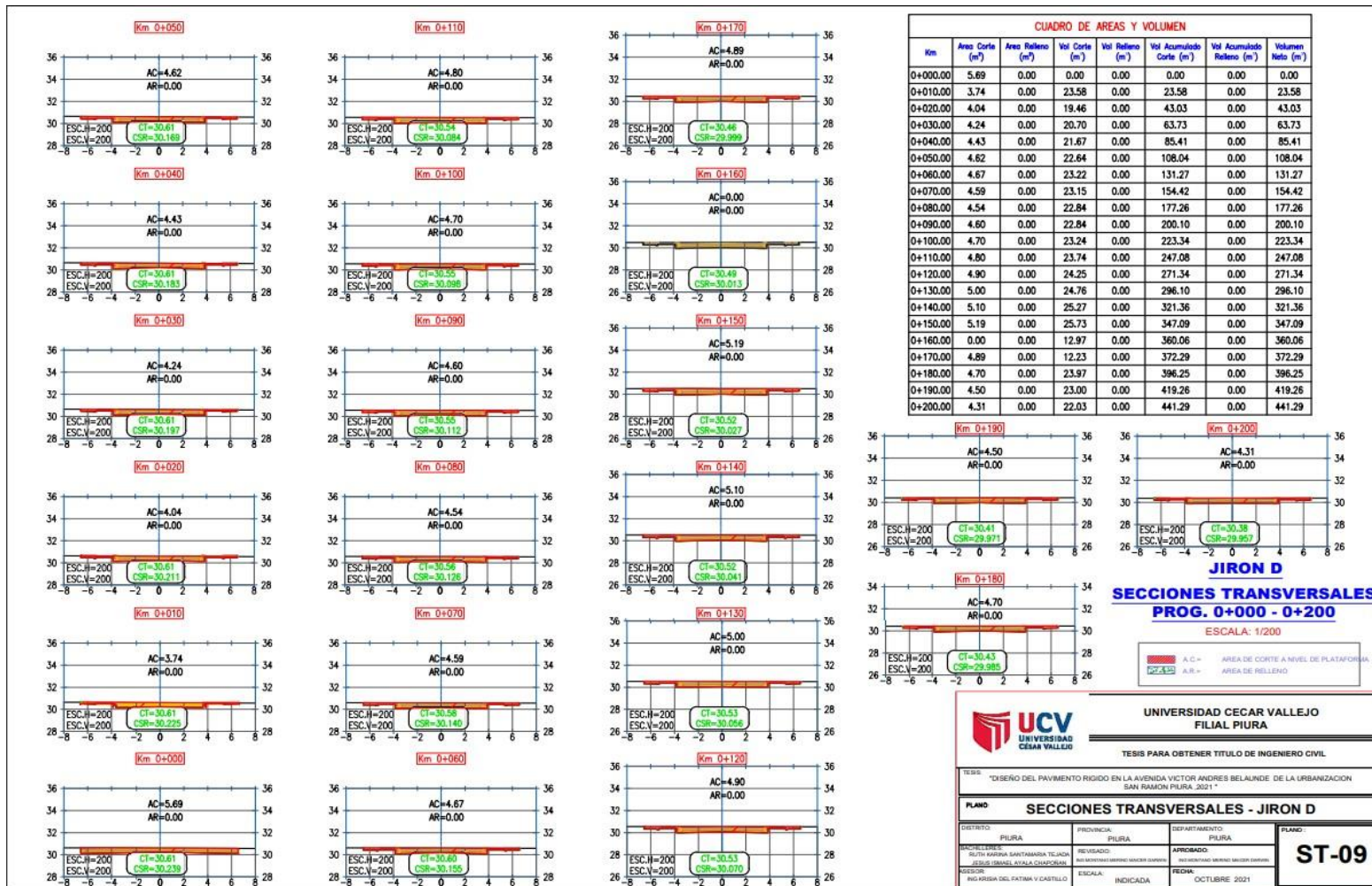
Fuente: Elaboración Propia

Figura 24. Plano Secciones transversales – Jirón E - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200



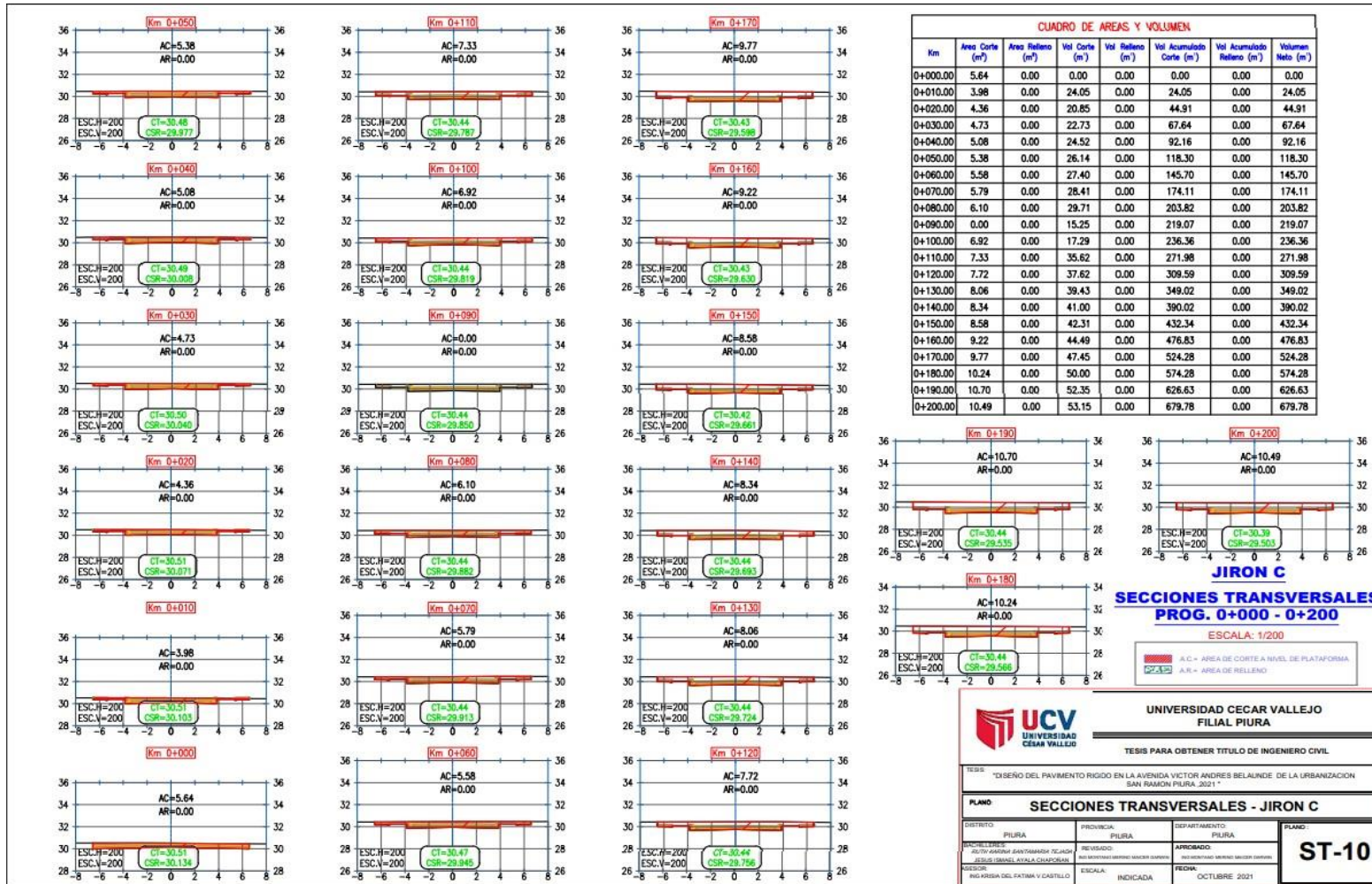
Fuente: Elaboración Propia

Figura 25. Plano Secciones transversales – Jirón D - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200



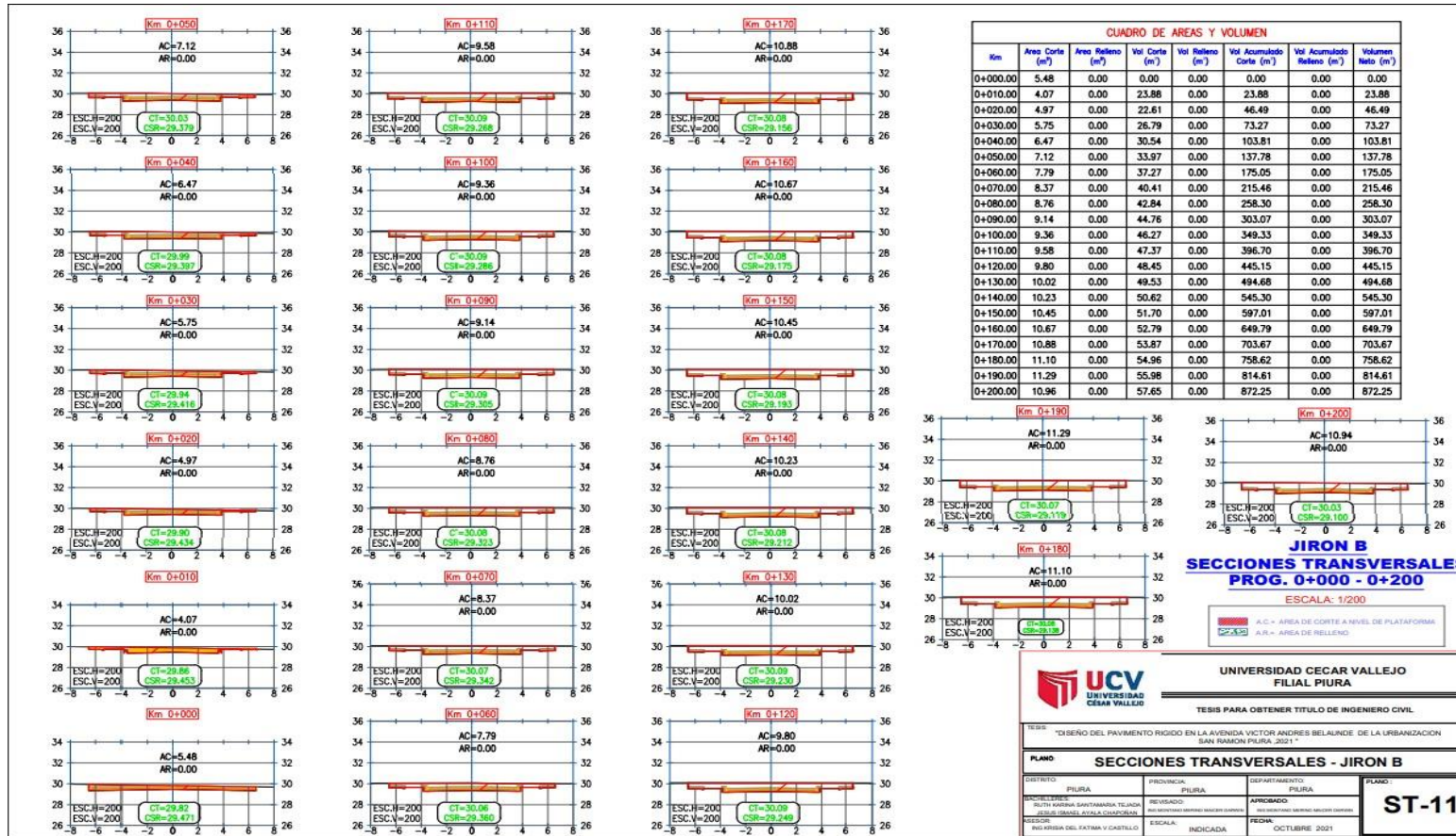
Fuente: Elaboración Propia

Figura 26. Plano Secciones transversales – Jirón C - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200



Fuente: Elaboración Propia

Figura 27. Plano Secciones transversales – Jirón B - de la Urb. San Ramón – PROG. 0+000 al 0+200



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6

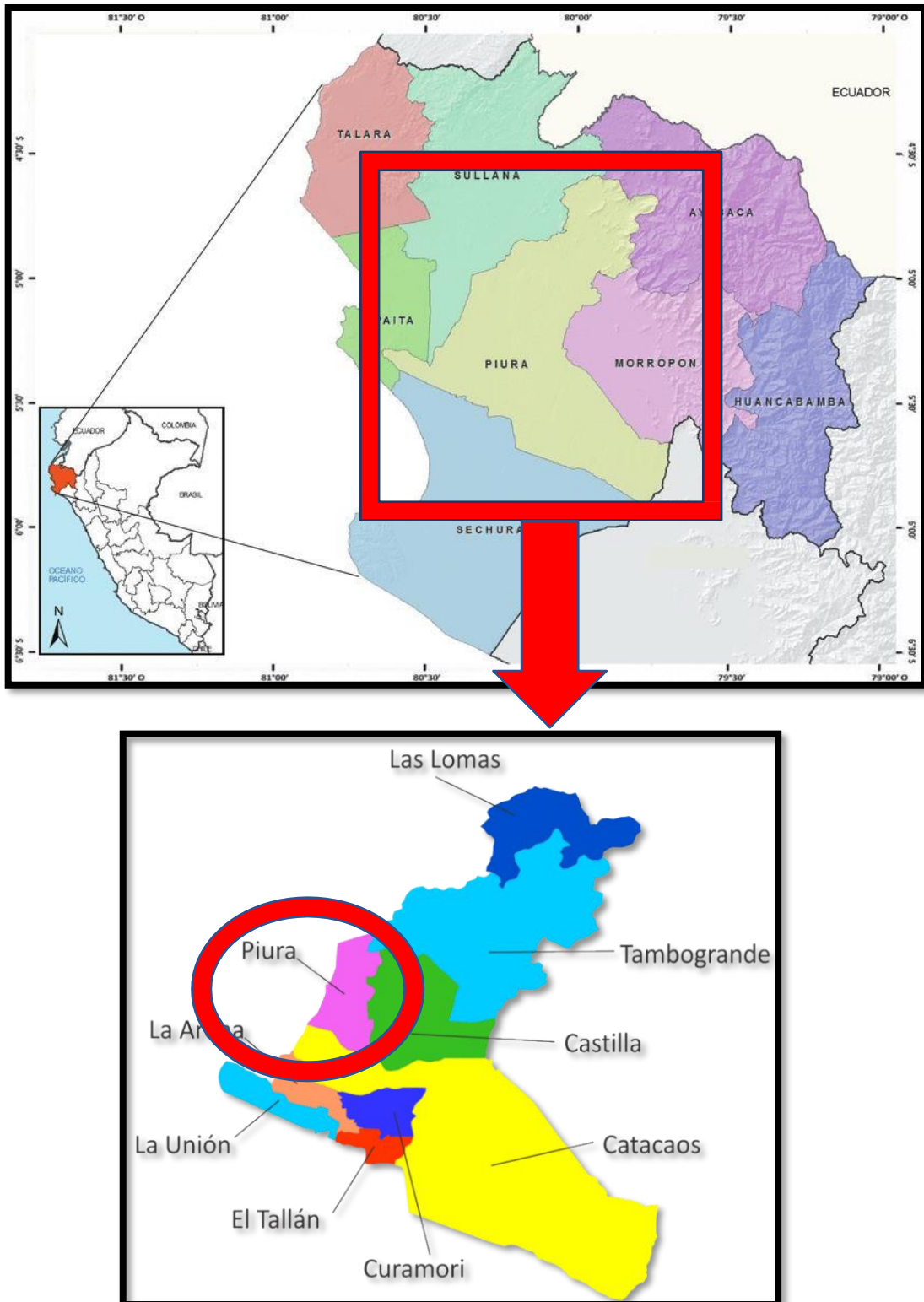
UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Figura 28. Mapa del Perú



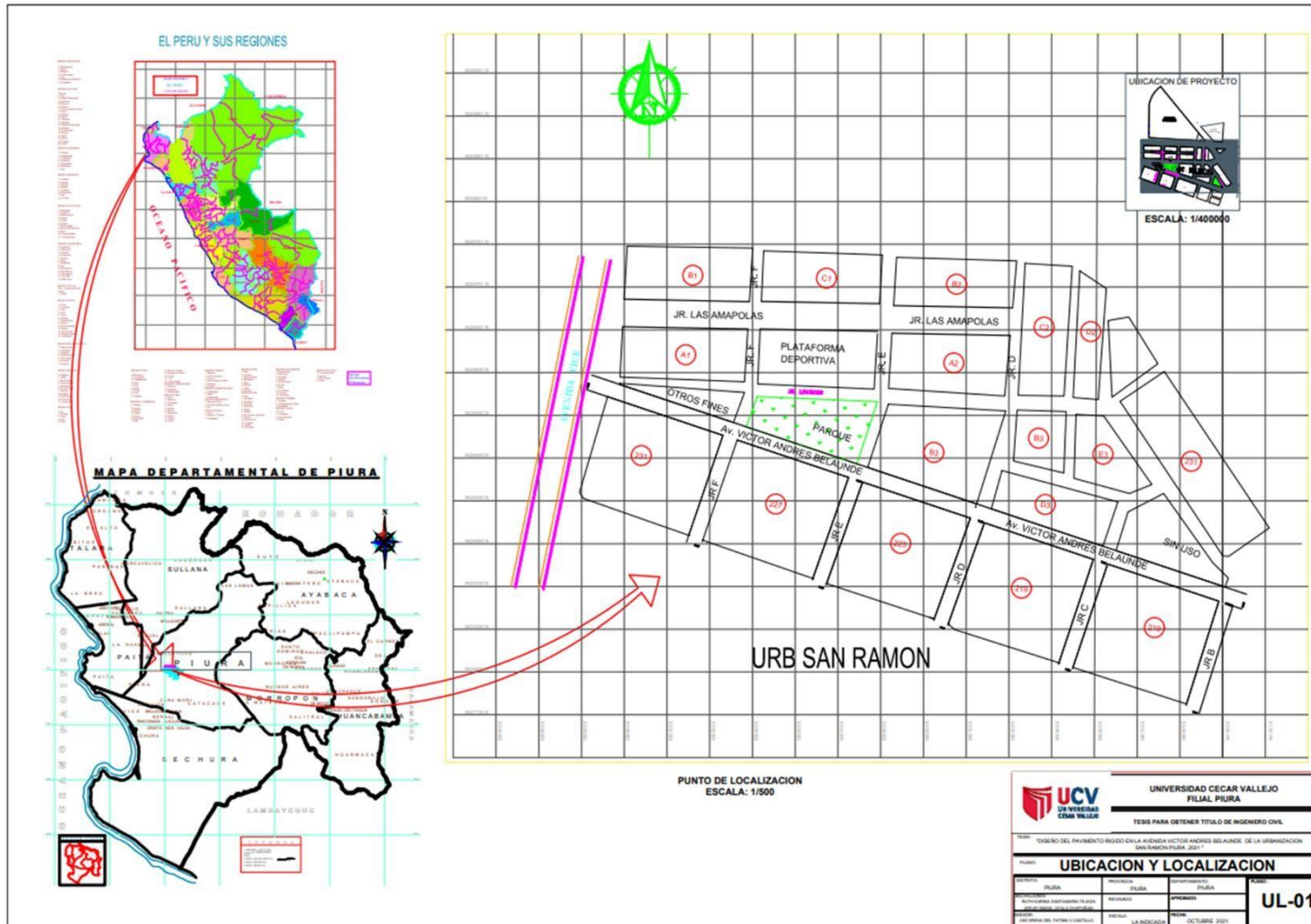
Fuente: Google

Figura 29. Mapa del Departamento, Provincia y Distrito de Piura



Fuente: Google

Figura 30. Ubicación y localización de la Avenida Víctor Andrés Belaunde – Urb. San Ramón



Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 7

FOTOS DE LA AVENIDA EN ESTUDIO

Figura 31. Se muestran fotos de la Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021



Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 8

PANEL FOTOGRÁFICO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Figura 32. Se observa la medición del ancho de calzada de la Avenida Víctor Andrés Belaunde – Urb. San Ramón



Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 33. Proceso del levantamiento topográfico como se observa, presenta un relieve plano



Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 34. Se observa al operador del equipo realizando el debido levantamiento topográfico en la Avenida Víctor Andrés Belaunde – Urb. San Ramón



Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 9

Tabla 25. *Puntos topográficos*

PUNTOS TOPOGRAFICOS				
N°	X	Y	COTA	DESCRIPCION
1	539633.160	9427152.490	30.895	BM 01
2	539853.421	9427077.757	30.732	BM 02
3	539516.096	9426817.145	29.996	TN
4	539400.814	9426858.473	29.680	TN
5	539339.339	9427190.913	30.997	TN
6	539373.325	9427205.428	31.021	TN
7	539416.192	9427358.321	31.009	TN
8	539462.846	9427281.157	30.978	TN
9	539276.561	9426993.007	29.298	TN
10	539413.188	9426981.334	30.000	TN
11	539417.202	9426969.246	30.000	TN
12	539337.684	9426928.762	29.482	TN
13	539552.179	9427175.193	30.995	TN
14	539598.688	9427241.902	30.964	TN
15	539600.740	9427317.693	30.789	TN
16	539777.817	9427134.150	30.785	TN
17	539664.998	9427154.671	30.849	TN
18	539688.252	9427188.026	30.978	TN
19	539694.593	9427226.972	30.839	TN
20	539703.697	9427249.286	30.877	TN
21	539534.148	9427399.506	30.978	TN
22	539485.843	9427119.486	30.896	TN
23	539534.889	9427048.592	30.798	TN

24	539501.722	9427020.739	30.882	TN
25	539488.902	9427030.431	30.981	TN
26	539452.574	9426961.355	30.026	TN
27	539491.960	9426941.377	29.977	TN
28	539517.600	9426921.992	29.989	TN
29	539511.107	9426917.529	29.984	TN
30	539530.253	9426893.682	29.924	TN
31	539504.028	9426879.261	29.907	TN
32	539466.649	9426893.196	29.828	TN
33	539661.778	9426968.239	30.228	TN
34	539655.452	9426982.394	30.221	TN
35	539685.576	9426958.843	30.240	TN
36	539678.498	9426920.575	30.258	TN
37	539672.741	9427108.995	30.867	TN
38	539910.592	9427054.596	30.679	TN
39	539840.899	9427024.005	30.785	TN
40	539793.303	9427042.797	30.789	TN
41	539790.498	9427212.042	30.806	TN
42	540036.443	9427204.089	30.579	TN
43	539808.705	9427256.669	30.764	TN
44	539993.920	9427131.951	30.612	TN
45	540064.095	9427007.534	30.575	BM 03
46	540089.725	9426653.980	31.000	TN
47	539975.027	9426570.304	30.862	TN
48	540074.669	9426706.303	31.168	TN
49	540138.670	9426690.790	31.062	TN
50	540156.570	9426751.169	30.600	TN
51	540142.917	9426729.108	31.101	TN
52	540178.736	9426850.202	30.577	TN
53	540110.522	9426827.147	30.665	TN
54	540083.164	9426782.938	30.570	TN
55	540190.704	9426762.740	30.678	TN
56	540153.987	9427095.976	30.424	TN
57	540155.048	9427078.834	30.448	TN
58	540175.249	9427132.045	30.367	TN
59	540198.214	9427165.810	30.456	TN
60	540281.892	9426936.631	30.275	BM 04
61	540314.063	9427060.107	30.000	TN
62	540316.177	9427025.717	30.000	TN
63	540328.836	9427020.498	29.924	TN
64	540351.802	9427054.263	30.247	TN
65	540374.401	9427063.390	30.258	TN
66	540425.933	9427060.819	30.277	TN
67	540359.986	9427127.531	30.324	TN
68	540405.184	9427145.784	30.319	TN
69	540508.247	9427140.646	30.428	TN
70	540343.617	9426980.995	30.347	TN
71	540301.622	9426863.494	30.476	TN
72	540473.387	9426881.740	30.111	TN
73	540407.449	9426849.938	30.473	TN
74	540434.120	9426836.853	30.577	TN
75	540252.147	9426769.386	30.552	TN
76	540285.171	9426750.322	30.501	TN
77	540338.085	9426743.544	30.467	TN
78	540370.788	9426677.069	30.393	TN
79	540202.671	9426675.278	30.578	TN
80	540268.721	9426637.149	30.478	TN
81	540327.074	9426611.630	30.564	TN
82	540345.663	9426586.498	30.632	TN

83	540347.670	9426572.367	30.663	TN
84	540389.441	9426557.849	30.542	TN
85	540385.427	9426586.112	30.574	TN
86	540305.898	9426586.884	30.478	TN
87	540179.630	9426554.778	30.947	TN
88	540236.103	9426565.427	30.456	TN
89	540269.128	9426546.363	30.281	TN
90	540329.488	9426506.713	30.455	TN
91	540354.886	9426477.996	30.895	TN
92	540440.237	9426500.417	30.456	TN
93	540472.855	9426716.988	30.452	TN
94	540469.285	9426788.036	30.442	TN
95	540526.858	9426815.251	30.347	TN
96	540505.914	9426860.656	30.229	BM 05
97	540563.522	9426890.542	30.347	TN
98	540564.783	9426965.227	29.882	TN
99	540578.103	9427107.216	30.376	TN
100	540650.192	9427112.405	30.349	TN
101	540623.154	9426976.208	29.782	TN
102	540658.725	9426966.239	29.875	TN
103	540543.674	9426746.306	30.101	TN
104	540550.197	9426637.781	30.258	TN
105	540587.702	9426524.982	30.000	TN
106	540717.151	9426787.784	29.894	BM 06
107	540641.511	9426818.181	30.134	TN
108	540673.098	9426842.922	29.867	TN
109	540687.712	9426895.816	29.963	TN
110	540779.471	9427035.762	29.423	TN
111	540959.564	9426965.535	30.000	TN
112	540878.322	9426937.257	30.184	TN
113	540845.269	9426899.237	30.000	TN
114	540897.505	9426872.920	30.101	TN
115	540999.043	9426830.593	30.232	TN
116	540835.447	9426780.305	30.000	TN
117	540901.668	9426687.542	30.182	TN
118	540859.418	9426680.093	30.130	TN
119	540790.895	9426669.886	30.000	TN
120	540806.640	9426627.311	30.022	TN
121	540794.839	9426612.908	30.000	TN
122	540837.143	9426624.884	30.059	TN
123	540883.390	9426579.881	30.123	TN
124	540670.546	9426653.834	30.100	TN
125	540672.518	9426625.345	30.067	TN
126	540691.271	9426568.945	29.579	TN
127	540705.044	9426554.859	29.590	TN

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 10

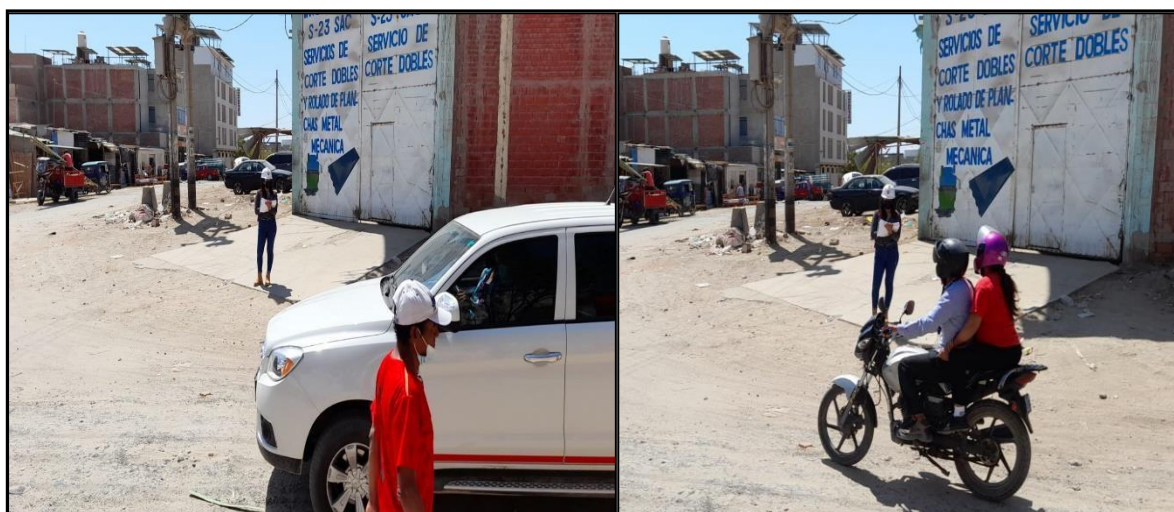
Panel fotográfico del conteo vehicular

Figura 35. Recolección de datos en campo del conteo vehicular



Fuente: *Elaboración Propia 2021.*

Figura 36. Toma de datos en las fichas de conteo vehicular



Fuente: *Elaboración Propia 2021.*

Anexo 11

Figura 37. Factores de Corrección Estacional de vehículos ligeros por unidad de peaje – Promedio (2010 - 2016)

N°	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
#REF!	ICA	0.8952	0.8816	1.0171	1.0174	1.1066	1.1329	0.9323	0.9830	1.0531	0.9755	1.1755	0.8886	1.00	
#REF!	ILAVE	1.0094	0.9590	0.9766	1.0121	1.1366	1.1846	0.9693	0.7789	1.0459	1.0628	1.1372	0.9667	1.00	
#REF!	ILO	0.8298	0.8229	1.0127	1.0787	1.0722	1.1206	1.1008	1.0550	0.9804	1.0440	1.0342	0.8332	1.00	
#REF!	JAHUAY - CHINCHA	0.8933	0.8732	1.0316	0.9075	1.1200	1.1826	0.9369	0.9922	1.1421	1.0329	1.0528	0.4477	1.00	
#REF!	LOMA LARGA BAJA	1.0542	1.2728	1.3705	1.2397	1.1376	1.0325	0.8263	0.9065	0.9251	0.8919	0.8810	0.7535	1.00	
#REF!	LUNAHUANA	1.0078	1.0300	1.0448	0.9515	1.0102	1.1445	0.8265	0.9416	1.1121	0.9751	1.0782	1.0732	1.00	
#REF!	MACUSANI	1.0451	1.0018	1.0480	1.0861	1.1085	1.1300	0.9928	0.9432	1.0228	0.9617	1.0240	0.7588	1.00	
#REF!	MARDONIA	0.9662	0.8961	0.9852	1.0088	1.0983	1.0530	1.0341	1.0196	1.0333	1.0271	1.0027	0.7889	1.00	
#REF!	MATARANI	0.4710	0.3895	0.9813	1.5079	1.7155	1.6697	1.6168	1.5740	1.5939	1.4242	1.3091	0.7821	1.00	
#REF!	MENOCUCHO	0.9317	1.0027	1.0511	1.0791	1.0349	1.0573	0.9502	0.9064	1.0854	0.8523	0.7838	0.5208	1.00	
#REF!	MOCCE	1.0278	0.9771	1.0470	1.0650	1.0408	0.9962	0.9898	0.9054	1.0213	1.0118	1.0013	0.6605	1.00	
#REF!	MONTALVO	0.9048	0.8791	1.0475	1.0354	1.0354	1.1059	1.0488	1.0071	1.0540	1.0687	1.0353	0.8310	1.00	
#REF!	MORROPE	0.9513	0.9141	1.0811	1.1244	1.1424	1.1751	0.8926	0.9687	1.0920	0.9715	1.0545	0.6745	1.00	
#REF!	MOYOBAMBA	1.0850	1.0698	1.0813	1.0651	1.0168	0.9738	0.9435	0.9373	0.9761	0.9702	0.9091	0.8038	1.00	
#REF!	NAZCA	0.9661	0.9054	1.0447	1.0579	1.0734	1.0837	0.9221	0.9299	1.0191	1.0129	1.0678	1.0237	1.00	
#REF!	PACANGUILLA	0.9367	0.9280	1.0694	1.0717	1.1095	1.1596	0.9319	0.9569	1.1054	1.0141	1.0390	0.6863	1.00	
#REF!	PACRA	1.0292	1.0010	1.0522	0.9639	1.1074	1.0791	0.8941	0.9429	1.0130	0.9969	1.0593	0.9694	1.00	
#REF!	PAITA	0.8338	0.8399	0.9955	1.0884	1.1366	1.1292	1.0983	1.0805	1.0034	1.0469	1.0315	0.7241	1.00	
#REF!	PAMPA CUELLAR	1.0470	0.8406	1.0891	1.0786	1.1541	1.1507	0.9423	0.7893	1.0577	1.0224	1.0477	0.8316	1.00	
#REF!	PAMPA GALERA	0.9682	1.0250	1.1275	1.1108	1.0497	1.0842	0.8216	0.7799	1.0466	1.0741	1.1328	0.8288	1.00	
#REF!	PAMPAMARCA	0.9676	0.9879	1.0638	1.0299	1.1090	1.0882	0.8872	0.9048	0.8396	0.9118	0.9069	0.8363	1.00	
#REF!	PATAHUASI	1.0587	0.9424	1.1383	1.0874	1.1075	1.1136	0.9016	0.7985	1.0365	0.9748	1.0193	0.8250	1.00	
#REF!	PEDRO RUIZ	0.9743	1.0357	1.1043	1.1210	1.1182	1.0422	0.9404	0.9088	0.9643	0.9746	1.0028	0.7673	1.00	
#REF!	PICHIRHUA	1.0429	1.1004	1.1389	0.9972	1.0324	1.0052	0.9096	0.8779	0.9784	0.9987	1.0072	0.7769	1.00	
#REF!	PIURA SULLANA	1.1032	1.0808	1.1780	0.9677	1.0536	1.0475	0.9546	0.9472	0.9953	0.9479	0.9443	0.7354	1.00	
#REF!	PLANCHON	1.0522	1.0822	1.0719	1.0640	1.0696	1.0147	0.9340	0.9113	0.9516	0.9578	1.0475	0.5884	1.00	
#REF!	POMAHUACA	0.9923	0.9975	1.1424	1.1909	1.1430	1.0907	0.9262	0.8476	0.9921	0.9880	1.0076	0.7033	1.00	
#REF!	PONGO	1.0334	1.0848	1.0606	1.0886	1.0567	1.0028	0.9826	0.9141	0.9728	0.9669	0.9699	0.8065	1.00	
#REF!	POZO REDONDO	0.9235	0.8502	1.0219	1.0682	1.1022	1.0689	1.0385	1.0403	1.1089	1.0396	1.0052	0.8472	1.00	
#REF!	PUENTA BERRIDA	0.9846	0.8010	1.1900	1.2468	1.4581	1.4051	0.8060	0.6874	1.1604	1.0551	1.2623	1.0728	1.00	

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Figura 38. Factores de Corrección Estacional de vehículos pesados por unidad de peaje – Promedio (2010 - 2016)

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados
		FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC	FC
29	ICA	0.9862	0.9844	1.0316	1.0471	1.0536	1.0587	1.0384	0.9804	0.9489	0.9352	1.0246	0.8853	1.0000	
30	ILAVE	1.0287	0.9435	0.9580	1.0108	1.0332	1.0505	1.0763	0.8865	1.0774	1.0686	1.1077	1.0765	1.0000	
31	ILO	1.0669	1.0457	1.0755	0.9887	1.0028	1.0483	1.0198	1.0030	0.9598	0.9650	0.9476	0.8449	1.0000	
32	JAHUAY - CHINCHA	1.0249	0.9973	1.0339	1.0479	1.0542	1.0382	1.0310	0.9626	0.9677	0.9563	0.9390	0.4681	1.0000	
33	LOMA LARGA BAJA	0.9984	1.0881	1.2082	1.2054	1.1254	1.0819	0.9625	0.9904	0.9475	0.9315	0.9058	0.7844	1.0000	
34	LUNAHUANA	1.1157	1.0802	1.0493	1.0496	0.9891	1.0416	0.9823	0.9305	0.9768	0.9344	0.9505	1.0360	1.0000	
35	MACUSANI	1.0472	1.0557	1.0808	1.0272	1.1020	1.0260	1.2521	0.9430	0.9199	0.9216	0.9320	0.8424	1.0000	
36	MARDONIA	1.0211	0.9817	0.9389	1.0037	1.1061	1.0323	1.0444	1.0695	1.0602	0.9693	0.9652	0.8165	1.0000	
37	MATARANI	0.9789	0.8851	1.0520	1.0660	1.0756	1.0200	1.0076	1.0345	0.9879	0.9887	0.9761	0.8394	1.0000	
38	MENOCUCHO	1.0902	1.0710	1.1233	1.0356	0.9978	0.9628	0.9467	0.9516	1.0001	0.8032	0.7510	0.6242	1.0000	
39	MOCCE	0.9589	0.9880	1.0560	1.1377	1.0767	0.9655	1.0381	0.9850	0.9950	0.9641	0.9495	0.6739	1.0000	
40	MONTALVO	0.9749	0.9489	1.0168	1.0360	1.0138	1.0964	1.0793	1.0412	1.0186	0.9900	0.9696	0.8286	1.0000	
41	MORROPE	0.9853	0.9582	1.0108	1.0690	1.0412	1.0481	1.0383	1.0113	1.0140	0.9789	0.9444	0.7873	1.0000	
42	MOYOBAMBA	1.0394	1.0126	1.0017	1.0501	1.0243	0.9990	0.9971	0.9593	0.9650	0.9824	0.9764	0.8706	1.0000	
43	NAZCA	1.0512	1.0102	1.0291	1.0329	1.0337	1.0279	0.9978	0.9794	0.9595	0.9575	0.9255	1.0810	1.0000	
44	PACANGUILLA	0.9774	0.9487	1.0090	1.0641	1.0495	1.0596	1.0523	0.9901	0.9939	0.9811	0.9523	0.8040	1.0000	
45	PACRA	1.0868	1.0277	1.0319	1.0367	1.0279	0.9996	0.9696	0.9510	0.9594	0.9504	0.9933	1.0005	1.0000	
46	PAITA	1.0781	1.0144	1.0791	1.1787	1.1043	1.0823	1.1406	1.0573	0.9480	0.9039	0.8388	0.7955	1.0000	
47	PAMPA CUELLAR	1.1278	1.1060	1.0743	1.0196	1.1381	1.0914	0.9853	0.9499	0.9494	0.8790	0.8946	0.8184	1.0000	
48	PAMPA GALERA	1.0903	1.0946	1.0837	1.0554	1.0345	1.0078	0.9802	0.9332	0.9554	0.9417	0.9377	0.8104	1.0000	
49	PAMPAMARCA	1.0692	1.0541	1.0991	1.0609	1.0654	1.0201	0.9938	0.9443	0.7723	0.7828	0.7751	0.8073	1.0000	
50	PATAHUASI	1.0842	1.0620	1.0335	1.0743	1.0716	1.0642	1.0134	0.9339	0.9448	0.8982	0.9068	0.7907	1.0000	
51	PEDRO RUIZ	1.0395	1.0270	1.0141	1.0435	1.0091	0.9897	1.0051	0.9512	0.9635	0.9802	0.9788	0.8808	1.0000	
52	PICHIRHUA	1.0749	1.0717	1.0821	1.0789	1.0482	1.0267	0.9878	0.9372	0.9326	0.9460	0.9215	0.7813	1.0000	
53	PIURA SULLANA	1.0777	1.0635	1.1221	1.0507	1.0386	1.0120	0.9199	0.9699	0.9993	0.9711	0.9363	0.7840	1.0000	
54	PLANCHON	1.3438	1.2774	1.1203	1.2187	1.0799	1.0400	0.9561	0.8949	0.8533	0.8878	0.9470	0.7937	1.0000	
55	POMAHUACA	1.0921	1.0391	1.0626	1.0829	1.0577	1.0278	0.9851	0.9081	0.9596	0.9608	0.9436	0.8043	1.0000	
56	PONGO	1.1382	1.0876	1.0772	1.0246	0.9968	0.9762	0.9396	0.9093	0.9267	0.9780	0.9737	0.9432	1.0000	
57	POZO REDONDO	1.0265	0.9947	1.0212	1.0323	1.0463	1.0444	0.9565	0.9978	1.0416	1.0090	0.9479	0.8953	1.0000	
58	PUENTA BERRIDA	1.1941	1.1298	1.0791	1.0308	1.3098	1.1591	0.9881	0.8410	0.9298	0.8658	0.9405	0.9601	1.0000	

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Anexo 12

Tabla 26. Tasa de crecimiento anual de la población del departamento de Piura

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa.	1.07%	Arequipa.	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	0.57%	Cajamarca.	1.29%
Callao	1.56%	Cusco.	4.43%
Cusco.	0.75%	Huancavelica.	2.33%
Huancavelica.	0.83%	Huánuco.	3.85%
Huánuco.	0.91%	Ica.	3.54%
Ica.	1.15%	Junín.	3.90%
Junín.	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.26%	Lambayeque.	3.45%
Lambayeque.	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima.	1.45%	Lima.	3.69%
Loreto.	1.30%	Loreto.	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco.	0.84%	Pasco.	0.36%
Piura.	0.87%	Piura.	3.23%
Puno.	0.92%	Puno.	3.21%
San Martín.	1.49%	San Martín.	3.84%
Tacna.	1.50%	Tacna.	2.88%
Tumbes.	1.58%	Tumbes.	2.60%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 27. Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentido	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentido	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentido	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentido	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentido	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentido	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Manual de Carreteras en sección de Suelos y Pavimentos.

Tabla 28. Clasificación del Tráfico según EE

**Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes
Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño**

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
Tp1	>150,000 EE ≤300,000 EE
Tp2	>300,000 EE ≤500,000 EE
Tp3	>500,000 EE ≤750,000 EE
Tp4	>750,000 EE ≤1'000,000 EE

Fuente: *Manual de Carreteras en sección de Suelos y Pavimentos.*

Anexo 13

FORMATO DEL CONTEO VEHICULAR

Tabla 29. Formato Resumen del día - Clasificador vehicular - Estudio de tráfico Lunes 13/09/2021 al Domingo 19/09/2021



FORMATO RESUMEN DEL DIA - CLASIFICACIÓN VEHICULAR ESTUDIO DE TRÁFICO

TRAMO DELA CARRETERA		Avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón				ESTACION		E-1			
SENTIDO		Av Vice	E ←	→ O	Jiron B		CODIGO DE ESTACION		1		
UBICACION		Piura				DIA Y FECHA		Lunes 13 hasta domingo 19 de Setiembre del 2021			
N° DIA		7 días									
Día		Automóvil	S. Wagon	Camionetas			Micro	Omnibus			
				Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	
Lunes 13/09/2021	AV. VICE -JR. B	30	0	54	0	20	30	5	0	0	
	JR. B-AV. VICE	30	0	46	0	25	25	3	0	0	
	Total	60	0	100	0	45	55	8	0	0	
Martes 14/09/2021	AV. VICE -JR. B	30	0	52	0	10	43	6	0	0	
	JR. B-AV. VICE	32	0	43	0	15	33	2	0	0	
	Total	62	0	95	0	25	76	8	0	0	
Miércoles 15/09/2021	AV. VICE -JR. B	26	0	48	0	11	42	3	0	0	
	JR. B-AV. VICE	37	0	42	0	12	30	3	0	0	
	Total	63	0	90	0	23	72	6	0	0	
Jueves 16/09/2021	AV. VICE -JR. B	30	0	45	0	16	30	3	0	0	
	JR. B-AV. VICE	29	0	42	0	12	35	2	0	0	
	Total	59	0	87	0	28	65	5	0	0	
Viernes 17/09/2021	AV. VICE -JR. B	28	0	43	0	13	30	8	0	0	
	JR. B-AV. VICE	27	0	42	0	14	32	7	0	0	
	Total	55	0	85	0	27	62	15	0	0	
Sábado 18/09/2021	AV. VICE -JR. B	26	0	40	0	10	26	6	0	0	
	JR. B-AV. VICE	26	0	43	0	15	32	9	0	0	
	Total	52	0	83	0	25	58	15	0	0	
Domingo 19/09/2021	AV. VICE -JR. B	22	0	45	0	9	24	5	0	0	
	JR. B-AV. VICE	26	0	40	0	11	32	5	0	0	
	Total	48	0	85	0	20	56	10	0	0	
IMDs	AV. VICE -JR. B	27.4	0.0	46.7	0.0	12.7	32.1	5.1	0.0	0.0	
	JR. B-AV. VICE	29.6	0.0	42.6	0.0	14.9	31.3	4.4	0.0	0.0	
	Total	57.0	0.0	89.3	0.0	27.6	63.4	9.6	0.0	0.0	
IMDa	AV. VICE -JR. B	27.30	0.00	46.49	0.00	12.65	31.99	5.09	0.00	0.00	
	JR. B-AV. VICE	29.43	0.00	42.37	0.00	14.79	31.14	4.38	0.00	0.00	
	Total	56.73	0.00	88.87	0.00	27.44	63.13	9.47	0.00	0.00	
2021	Total, vehículos	57	0	89	0	27	63	9	0	0	
POBLACION FUTURA DE VEHICULOS											
2041	Total, vehículos	67.197521	0	104.922445	0	31.8304047	74.2709442	16.4647495	0	0	

Fuente: Plantilla de Conteo de Tráfico - Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Anexo 14

Panel fotográfico de calicatas

Figura 39. Calicata N° 01 – Km 00+210



Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 40. Calicata N° 02 – Km 00+500



Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 41. Calicata N° 03 – Km 1+050



Fuente: Elaboración Propia

Figura 42. Calicata N° 04 – Km 1+470



Fuente: Elaboración Propia

Figura 43. Calicata N° 05 – Km 1+850



Fuente: Elaboración Propia

Figura 44. Calicata N° 06 – Km 2+850



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 15

Resultados de laboratorio del análisis granulométrico

Figura 45. M-01-CALICATA N°1



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC :20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA	:	"Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"	
SOLICITA	:	JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA	
UBICACIÓN	:	URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA	
MUESTRA	:	M-01-CALICATA N° 1	PROF: 0.00 - 1.50m
FECHA	:	PIURA, OCTUBRE DEL 2021	

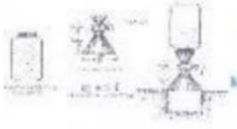


INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C
Ing. Manuel Adriano Chunga Purizaca
CIP 112371
Laboratorio de Suelos y Materiales

MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 88837

Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Figura 46. M-02-CALICATA N°2



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC:20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

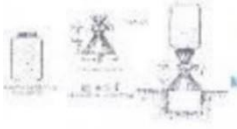
OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-02-CALICATA N° 2
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

PROF: 0.00 - 1.50m



Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Figura 47. M-03-CALICATA N°3



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC:20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

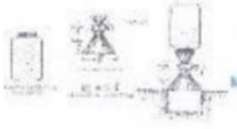
OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-03-CALICATA N° 3
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

PROF: 0.00 - 1.50m



Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Figura 48. M-04-CALICATA N°4



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC:20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-04-CALICATA N° 4 PROF: 0.00 - 1.50m
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

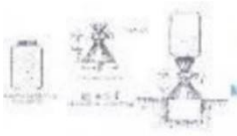


INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C
Ing. Manuel Adriano Chunga Purizaca
CIP 112371
Laboratorio de Suelos y Materiales


MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 88837

Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Figura 49. M-05-CALICATA N°5



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
 CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC:20526388101

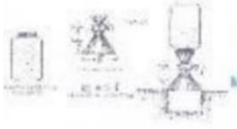
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"	
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA	
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA	
MUESTRA	: M-05-CALICATA N° 5	PROF: 0.00 - 1.50m
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021	



Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 50. M-06-CALICATA N°6



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC:20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-06-CALICATA N° 6 PROF: 0.00 - 1.50m
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C
Ing. Manuel Adriano Chunga Purizaca
CIP. 112371
Laboratorio de Suelos y Materiales

MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 88837

Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Anexo 16

Resultados de laboratorio de límites de Atterberg

Figura 51. M-01-CALICATA N°1

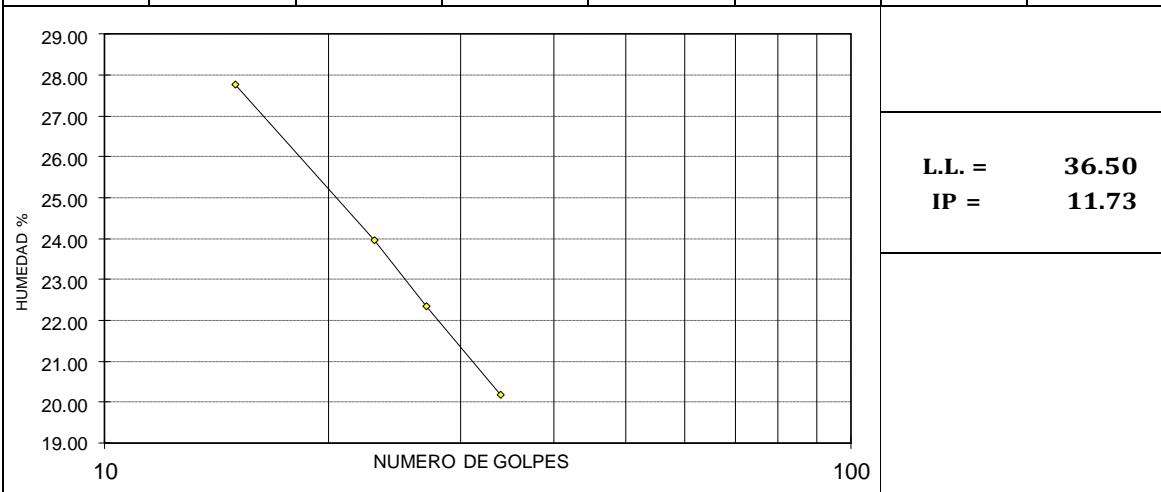


LÍMITES DE ATTERBERG

OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-01-CALICATA N° 1
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	295	40.95	36.70	4.25	21.40	15.30	27.78
23	294	38.01	34.80	3.21	21.40	13.40	23.96
27	219	36.08	33.40	2.68	21.40	12.00	22.33
34	210	33.80	31.70	2.10	21.30	10.40	20.19

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2B	28.00	25.60	2.40	15.60	10.00	24.00	24.77
1B	27.50	25.10	2.40	15.60	9.50	25.26	



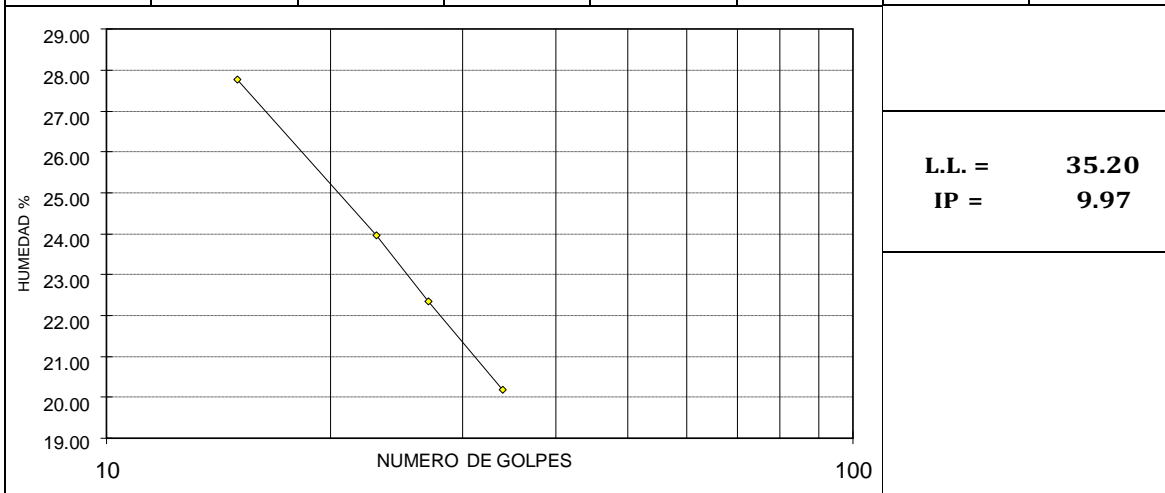
Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 52. M-02-CALICATA N°2

OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-02-CALICATA N° 2
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

1.-LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	295	40.95	36.70	4.25	21.40	15.30	27.78
23	294	38.01	34.80	3.21	21.40	13.40	23.96
27	219	36.08	33.40	2.68	21.40	12.00	22.33
34	210	33.80	31.70	2.10	21.30	10.40	20.19

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2B	28.00	25.60	2.40	15.60	10.00	24.00	25.23
1B	27.50	25.10	2.40	15.60	9.50	25.26	



Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

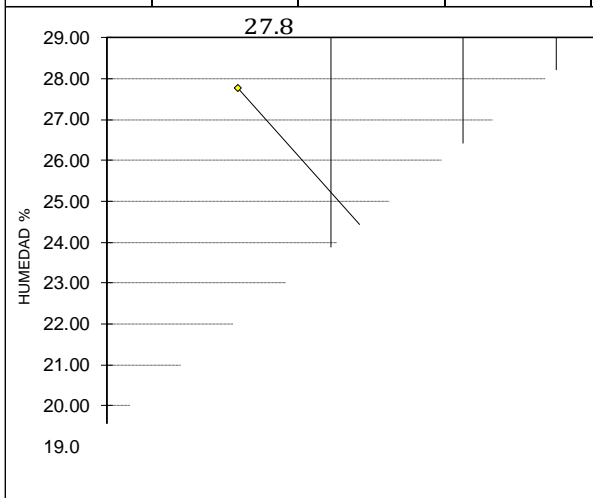
Figura 53. M-03-CALICATA N°3



OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-03-CALICATA N° 3
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

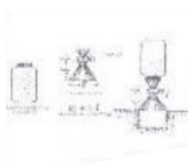
1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUME
15	295	40.95	36.70	4.25	21.40	15.30	
23	294	38.01	34.80	3.21	21.40	13.40	
27	219	36.08	33.40	2.68	21.40		
34	210	33.80	31.70	2.10	21.30		

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59			
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MU
2B	28.00	25.60	2.40	15.60	
1B	27.50	25.10	2.40	15	



Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 54. M-04-CALICATA N°4



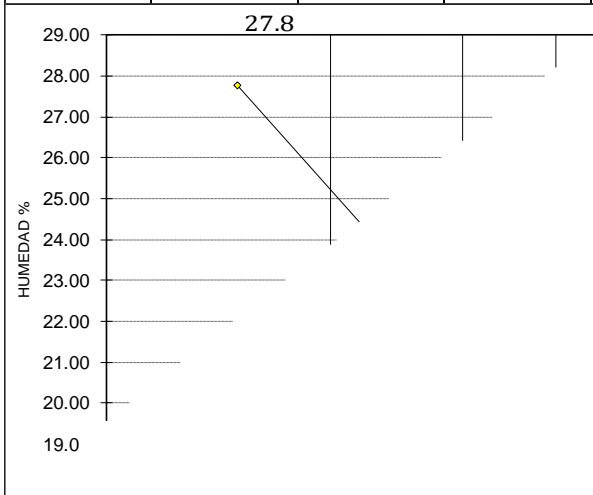
INGELAB SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRU
CONROL DE CALIDAD DE AGREG
MECANICA DE SUELOS

C

OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-04-CALICATA N° 4
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUME
15	295	40.95	36.70	4.25	21.40	15.30	
23	294	38.01	34.80	3.21	21.40	13.40	
27	219	36.08	33.40	2.68	21.40		
34	210	33.80	31.70	2.10	21.30		

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59			
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MU
2B	28.00	25.60	2.40	15.60	
1B	27.50	25.10	2.40	15	



INGELAB
SERVICIOS GENERALES S.A.C
 Ing. Maruj Adriano Chunga Purizaca
 CIP. 112371
 Laboratorio de Suelos y Materiales

Miguel Chang Heredia
MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 88837

Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 55. M-05-CALICATA N°5

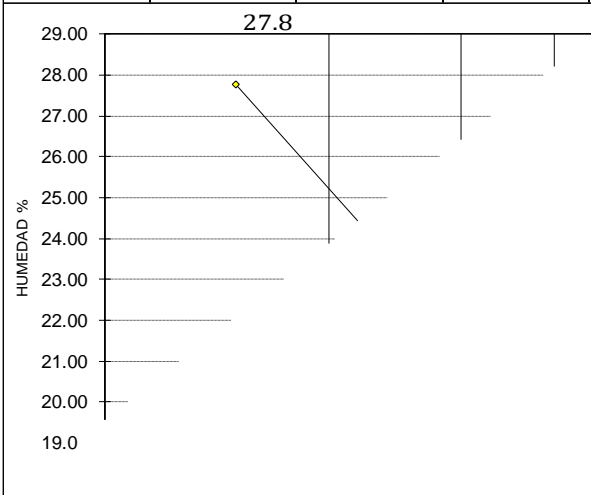


INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
 CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC:20526388101

OBRA	: "Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"
SOLICITA	: JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	: URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	: M-05-CALICATA N° 5
FECHA	: PIURA, OCTUBRE DEL 2021

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUME
15	295	40.95	36.70	4.25	21.40	15.30	
23	294	38.01	34.80	3.21	21.40	13.40	
27	219	36.08	33.40	2.68	21.40		
34	210	33.80	31.70	2.10	21.30		

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59			
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MU
2B	28.00	25.60	2.40	15.60	
1B	27.50	25.10	2.40	15	



Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 56. M-06-CALICATA N°6



LIMITES D

OBRA	:	“Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021”
SOLICITA	:	JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
UBICACIÓN	:	URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
MUESTRA	:	M-06-CALICATA N° 6
FECHA	:	PIURA, OCTUBRE DEL 2021



Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Anexo 17

Resultados de laboratorio de Proctor Modificado

Figura 57. M-01-CALICATA N°1

INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C

INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION

CONROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS

MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES

CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC :20526388101

PRUEBA DE COMPACTACION N° 1

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

OBRA :

SOLICITA :

UBICACIÓN :

MUESTRA :

FECHA :

“Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021”

JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN

RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA

URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA

M-01-CALICATA N° 1 **PROF.0.15 - 1.50M**

PIURA , OCTUBRE DEL 2021

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7280.0	7520.0	7775.0	7680.00
2- Peso Molde	gr.	4063.0	4063.0	4063.0	4063.00
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3217.0	3457.0	3712.0	3617.00
4- Volumen Molde	cm	2023.0	2023.0	2023.0	2023.00
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	3	1.59	1.71	1.82	1.79
	gr/cm ³				
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	261.70	222.70	239.20	276.80
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	250.55	210.30	222.00	246.30
8- Peso Tara	gr.	38.95	40.25	58.65	39.40
9- Peso Agua (6-7)	gr.	11.15	12.40	17.20	30.50
10- Peso Suelo Seco (7-8) 11-	gr.	211.60	170.05	163.35	206.90
Humedad % (9/10)x10012-	%	5.27	7.29	10.53	14.74
Densidad Seca :	gr/cm ³	1.51	1.59	1.65	1.56

DENSIDAD SECA, gr/cm³

MUESTRA:

MOLDE N° 4

N° CAPAS 5

PESO MARTILLO 10 lb

ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.

N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA

1.65 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA

10.53 %

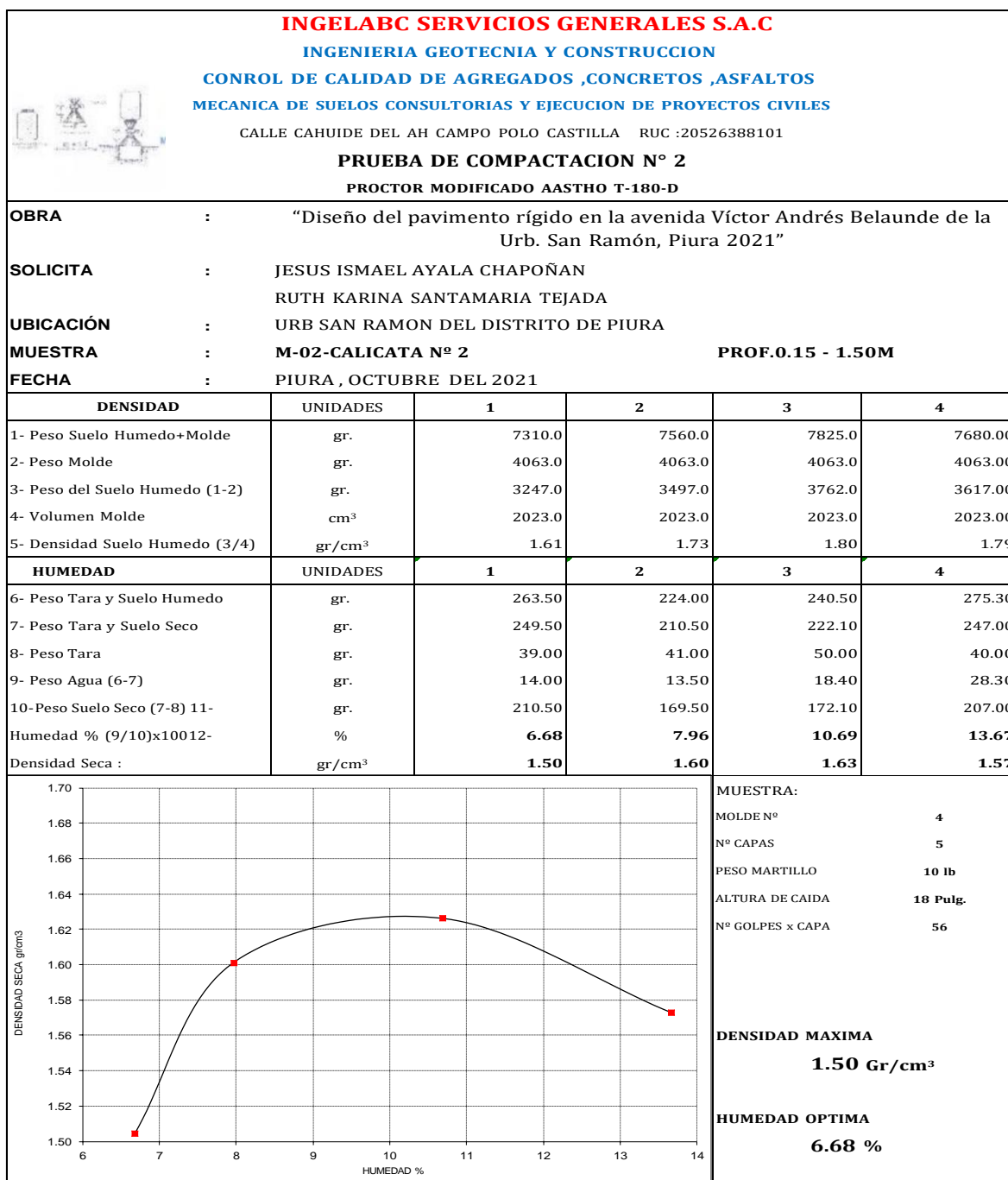
INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ing. Maribel Adriano Chunga Purizaca
CIP. N° 112371
Laboratorio de Suelos y Maestrías

Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

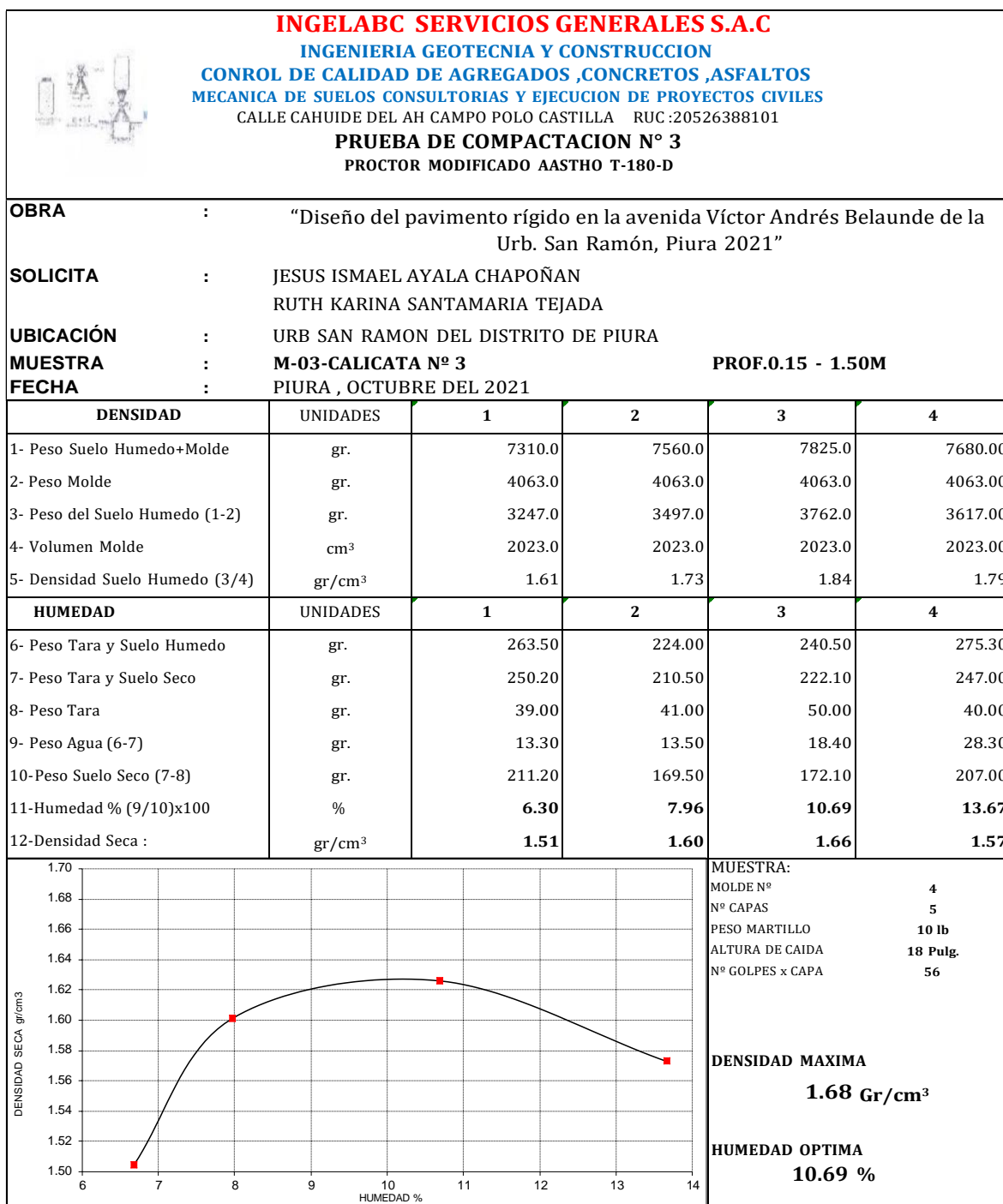
104

Figura 58. M-02-CALICATA N°2



Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Figura 59. M-03-CALICATA N°3

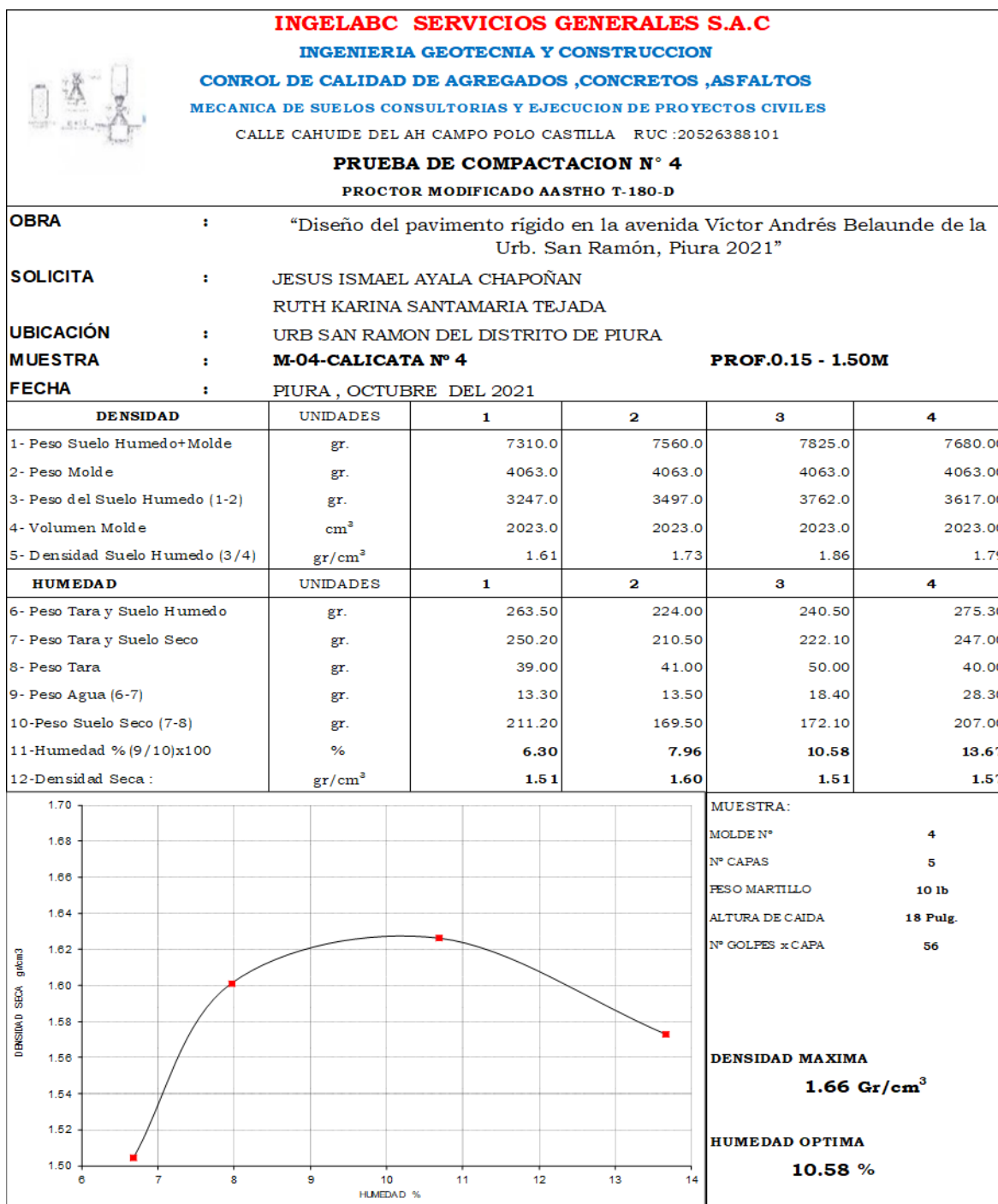


INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C
 Ing. Manuel Adriano Chunga Purizaca
 CIP. 112371
 Laboratorio de Suelos y Materiales

MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 60. M-04-CALICATA N°4

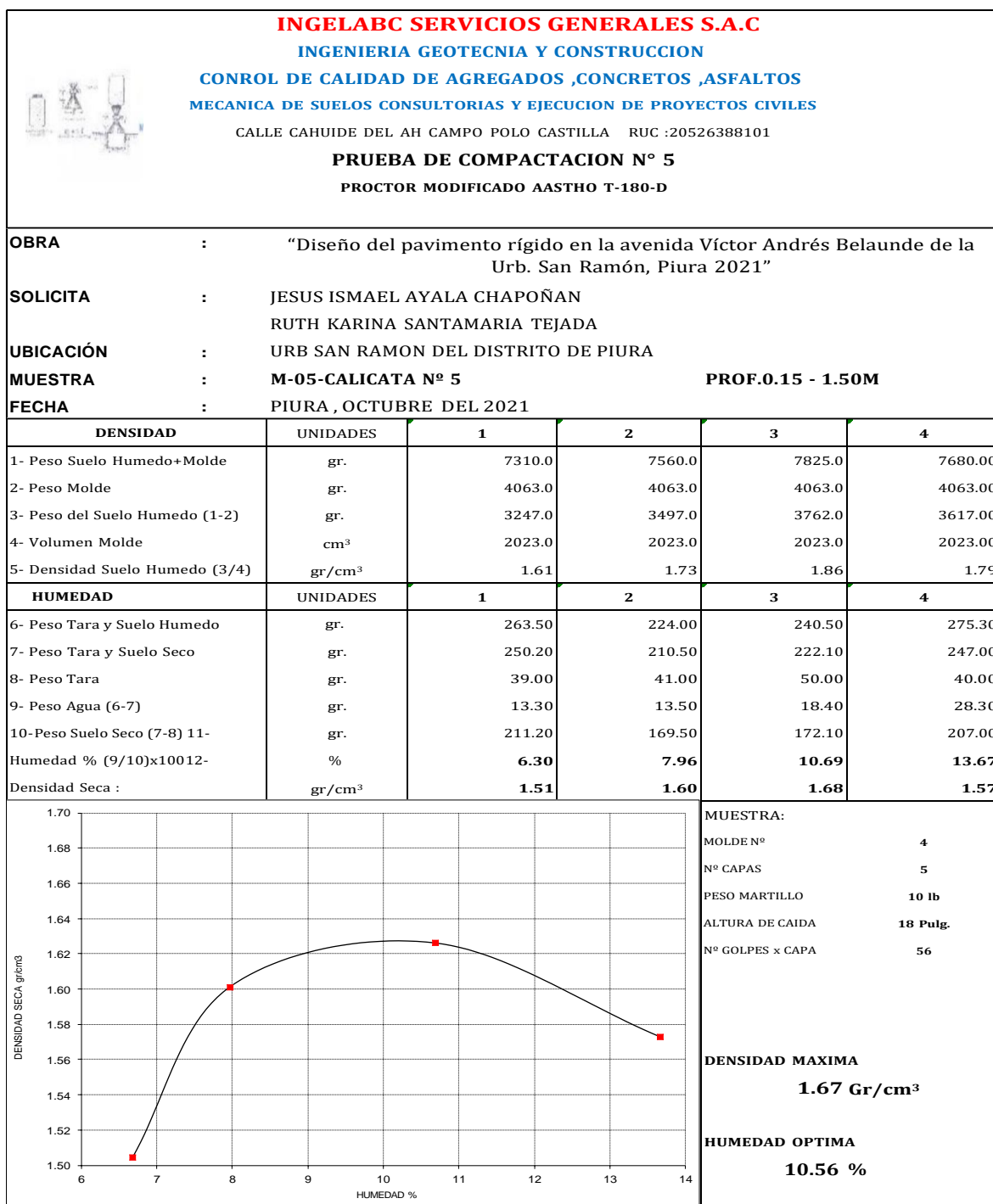


INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C
 Ing. Manuel Adriano Chunga Purizaca
 CIP: 112371
 Laboratorio de Suelos y Materiales

Miguel Chang Heredia
MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 61. M-05-CALICATA N°5

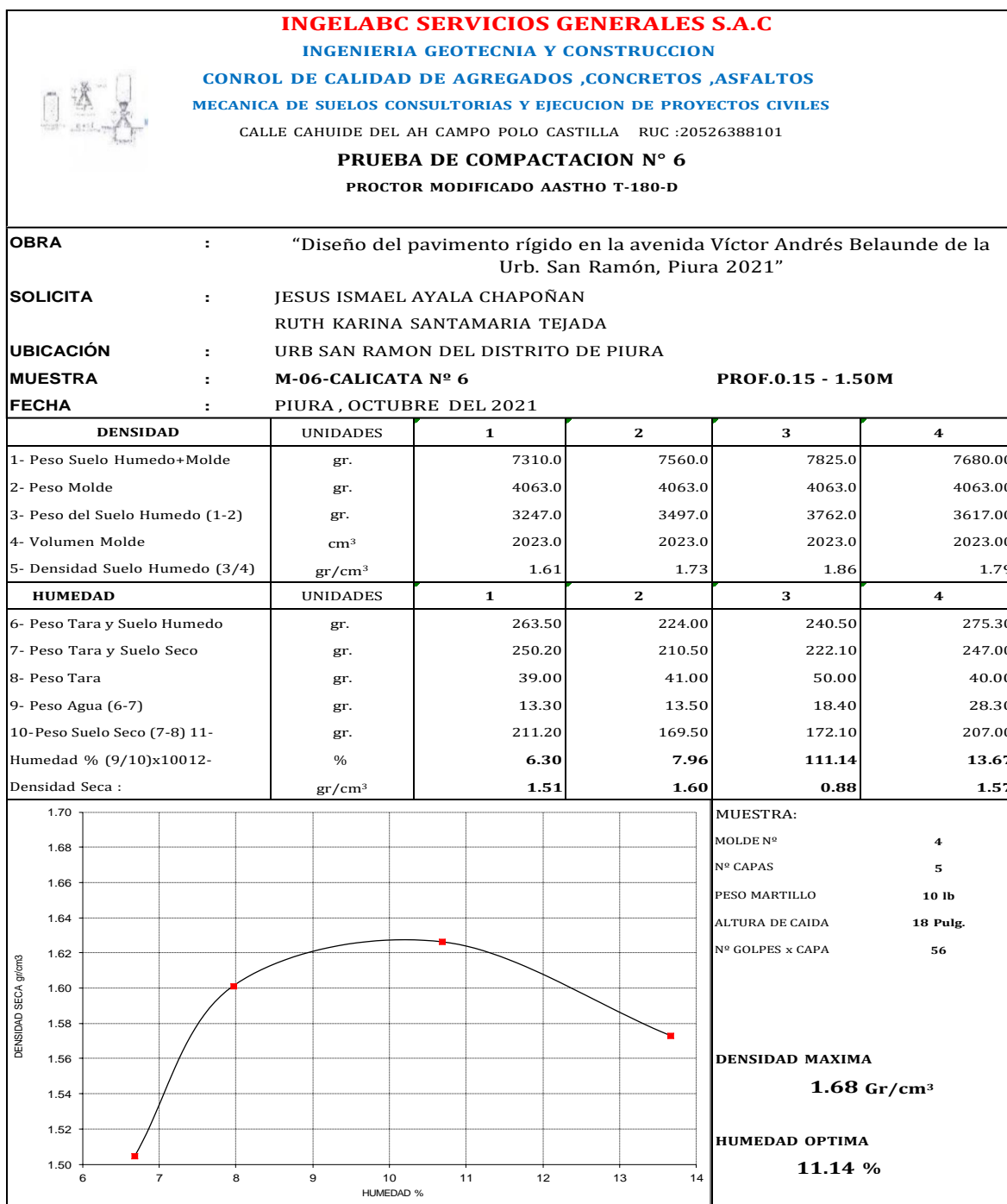


INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ing. Manuel Adriano Chunga Purizaca
 CIP. 112371
 Laboratorio de Suelos y Materiales

MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Figura 62. M-06-CALICATA N°6



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ing. Marisol Adriano Chulga Purizaca
 CIP. 112371
 Laboratorio de Suelos y Materiales

MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88837

Fuente: INGELAB Servicios Generales S.A.C.

Anexo 18

Resultados de laboratorio de Ensayo California Bearing Ratio (CBR)

Figura 63. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO - (CBR) DE LA SUBRASANTE, M-01-CALICATA N°1



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
 CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC :20526388101

"Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"

OBRA :
 SOLICITA : JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN
 : RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
 UBICACIÓN : URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
 MUESTRA : M-01-CALICATA N° 1 PROF.0.15 - 1.50M
 FECHA : PIURA , OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

COMPACTACION C B R

MOLDE	1	2	3						
Altura Molde mm.	124	120	120						
N° Capas	5	5	5						
N°Golp x Capa	10	25	55						
Cond. Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES			
P. Húm.+ Molde	11345.00	11382.80	12070.00	12100.51	13140.00	13160.54			
Peso Molde (gr)	6766.00	6766.00	7258.00	7258.00	8105.00	8105.00			
Peso Húmedo (gr)	4579.00	4616.80	4812.00	4842.51	5035.00	5055.54			
Vol. Molde (cc)	2250.09	2250.09	2264.31	2264.31	2264.31	2264.31			
Densidad H.(gr/cc)	2.04	2.05	2.13	2.14	2.22	2.23			
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C
P.Húmedo + Tara	147.20	150.30	145.50	135.50	140.20	141.20	152.30	158.10	160.20
Peso Seco + Tara	137.90	140.70	135.50	127.20	131.30	131.70	142.40	147.80	149.60
Peso Agua (gr)	9.30	9.60	10.00	8.30	8.90	9.50	9.90	10.30	10.60
Peso Tara (gr)	35.10	34.20	34.80	36.00	33.10	34.50	32.80	34.50	38.10
P. Muestra Seca	102.80	106.50	100.70	91.20	98.20	97.20	109.60	113.30	111.50
Cont. Humedad	9.05%	9.01%	9.93%	9.10%	9.06%	9.77%	9.03%	9.09%	9.51%
Cont.Hum.Prom.	9.03%	9.93%	9.08%	9.77%	9.06%	9.51%			
DENSIDAD SECA	1.400	1.400	1.450	1.450	1.580	1.580			

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.600	0.600	0.48	0.300	0.300	0.25	0.200	0.200	0.17
48	2	0.900	0.900	0.73	0.700	0.700	0.58	0.400	0.400	0.33
72	3	1.200	1.200	0.97	0.900	0.900	0.75	0.600	0.600	0.50
96	4	1.200	1.200	0.97	0.900	0.900	0.75	0.600	0.600	0.50



INGELAB S.A.C.
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ángel Castro
Ing. Manuel Adriano Chunga Purizaca
CIP. 112371
Laboratorio de Suelos y Materiales

Miguel Chang Heredia
MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 88837

Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Figura 64. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO - CANTERA SOJO - (CBR) DE LA SUB BASE, M-01-CALICATA N°1



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C
INGENIERIA GEOTECNIA Y CONSTRUCCION
CONROL DE CALIDAD DE AGREGADOS ,CONCRETOS ,ASFALTOS
MECANICA DE SUELOS CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES
 CALLE CAHUIDE DEL AH CAMPO POLO CASTILLA RUC :20526388101

"Diseño del pavimento rígido en la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, Piura 2021"

OBRA :
 SOLICITA : JESUS ISMAEL AYALA CHAPOÑAN
 : RUTH KARINA SANTAMARIA TEJADA
 UBICACIÓN : URB SAN RAMON DEL DISTRITO DE PIURA
 MUESTRA : M-01-CALICATA N° 1 PROF.0.15 - 1.50M
 FECHA : PIURA , OCTUBRE DEL 2021

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

COMPACTACION C B R

MOLDE	1	2
Altura Molde mm.	124	120
N° Capas	5	5
N°Golp x Capa	10	25

Cond. Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES
P. Húm.+ Molde	11345.00	11382.80	12070.00	12100
Peso Molde (gr)	6766.00	6766.00	7258.00	7
Peso Húmedo (gr)	4579.00	4616.80	4812.00	
Vol. Molde (cc)	2250.09	2250.09	2264.3	
Densidad H.(gr/cc)	2.04	2.05	2	

Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A
P.Húmedo + Tara	147.20	150.30	145.50	135.5
Peso Seco + Tara	137.90	140.70	135.50	1
Peso Agua (gr)	9.30	9.60	10.00	
Peso Tara (gr)	35.10	34.20	34.8	
P. Muestra Seca	102.80	106.50	1	
Cont. Humedad	9.05%	9.01%		
Cont.Hum.Prom.	9.03			
DENSIDAD SECA				

ENSAYO DE HINCHAMIENT

TIEMPO ACUMULADO	
(Hs)	(Días)
0	
24	
48	
7	



Fuente: *INGELAB Servicios Generales S.A.C.*

Anexo 19

Estudio Topográfico del Proyecto

CONTENIDO

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021”

ÍNDICE

INFORME TECNICO

ITEM

1.0 GENERALIDADES

1.1 OBJETIVOS

1.2 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

1.3 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

1.4 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

2.0 MEMORIA DESCRIPTIVA DE TOPOGRAFÍA

2.1 DESARROLLO DE ACTIVIDADES

2.2 PUNTOS DE GEORREFERENCIACION

2.3 POLIGONAL DE TRAZO Y CÁLCULO COORDENADAS UTM

2.4 TRAZADO Y ESTACADO DEL EJE DE POLIGONAL

2.5 BASE DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO

3.0 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 CONDICIONES ACTUALES DEL TERRENO

4.0 SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 88837

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

“DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021”



1.0 GENERALIDADES

El levantamiento topográfico, nos permitirá conocer la posición relativa de puntos en la superficie de la tierra con sus respectivas alturas o cotas, donde se ubicará el proyecto; este trabajo consiste esencialmente en medir distancias verticales y horizontales entre diversos objetos, determinar ángulos entre alineaciones; determinar la orientación de las alineaciones y situar puntos sobre el terreno con hitos de referencia sobre estructuras fijas, estacas, etc. Asimismo, el complemento indispensable del levantamiento es el cálculo o procesamiento de datos obtenidos en campo; para posteriormente representarlos gráficamente en planos topográficos, perfiles y secciones transversales, que es el sustento donde se muestra la configuración real de la forma del relieve del terreno. Área topográfica donde se proyectará las estructuras que se estime conveniente.

En resumen, se puede establecer que el trabajo de Levantamiento Topográfico; comprende tres etapas importantes:

- El reconocimiento del terreno y la recopilación previa de toda la Información necesaria existente del lugar; antes de iniciar los trabajos topográficos; permitiendo la preparación del Instrumento y Equipo necesario a utilizar; a fin de tomar las previsiones del caso.

- La Ejecución de los trabajos de campo, donde se realizó el procedimiento correcto y se utilizó los equipos y personal adecuado para realizar el levantamiento; con la finalidad de tomar todos los datos y referencias existentes.
- La ejecución de trabajos de gabinete; donde se efectúan los cálculos y dibujos de planos requeridos, por medio del programa AutoCAD Civil 3D 2021.

1.1 OBJETIVOS

El objetivo del levantamiento Topográfico, se centra principalmente en obtener la información de la configuración topográfica a detalle del relieve del terreno dentro del área en estudio. Asimismo, la obtención de datos del terreno permitirá el desarrollo del Proyecto, con la finalidad de elaborar el diseño del pavimento rígido para el buen funcionamiento del proyecto.

El levantamiento topográfico se inició con base de dos puntos conocidos a través de un GPS navegador (Garmin), los cuales fueron ubicados estratégicamente para el inicio del estudio.

Luego para el desarrollo del levantamiento se utilizó un Estación total marca LEICA TS09, el cual, toma lecturas de manera directa, obteniendo los siguientes valores: cotas, coordenadas (Norte y Este) y descripción de cada punto tomado; además el equipo cuenta con su memoria interna que nos permite el almacenamiento de los datos registrados en campo para luego ser descargados mediante un USB y ser transmitidos a un operador computarizado de forma directa para así evitar cometer error en la hora de digitar o transcribir.



1.2 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El terreno en estudio se encuentra ubicado en el distrito de Piura, Provincia y Departamento de Piura.

Imagen 01: Mapa de localización de la región Piura.

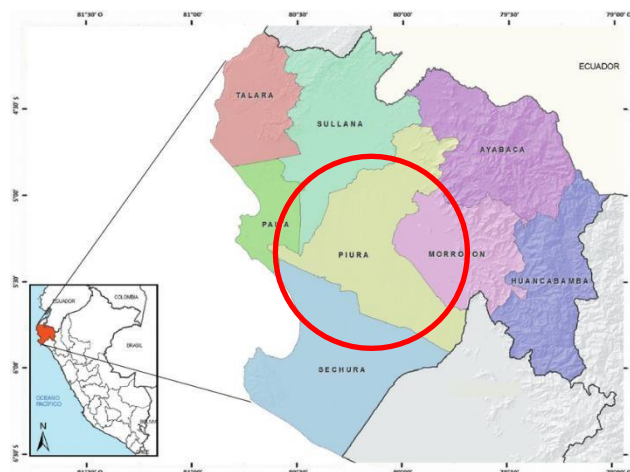


Imagen 02: Ubicación del terreno en estudio



Con lo que respecta a la accesibilidad a la zona de estudio se accede por la Av. Vice, Distrito de Piura y continuando por la Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramon.

1.3 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El clima del distrito de Piura es tropical y seco, con una temperatura promedio anual de 24°C, que en el verano supera los 35°C, pudiendo llegar hasta 40°C cuando se presenta el Fenómeno El Niño extraordinario. La época de lluvias es entre enero y marzo.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Generalmente la configuración topográfica, presenta características heterogéneas, con superficies planas y semiplanas. Con lo que respecta al terreno de la Avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, podemos decir que las características son similares con cotas relativas que van desde la cota 30.00 m.s.n.m hasta la cota 31.00 m.s.n.m; esto indica una superficie plana.

El conjunto del terreno se halla descubierta, con muy poca vegetación superficial de maleza, existen algunas plantas en la zona del terreno.

2.0 MEMORIA DESCRIPTIVA DE TOPOGRAFÍA

La memoria del trabajo topográfico, tuvo como partida el acopio de Información de accesibilidad a la zona, de las condiciones actuales del terreno, instalaciones existentes, identificación de las zonas bajas.


MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88837

2.1 DESARROLLO DE ACTIVIDADES

- Acopio de información técnica relativa al Proyecto: Las actividades se iniciaron con el acopio de la información existente del lugar, registrar datos que estén acorde a las necesidades del proyecto, tales como plano de la zona de la Urb. San Ramon, fotografías y visitas a campo para determinar la necesidad de implementar al personal con las herramientas necesarias que faciliten la visualización a detalle del relieve del terreno; facilitando los trabajos del levantamiento Topográfico.
- Trabajo de Campo: Una vez realizada la etapa anterior se procedió a los trabajos de recopilación de información en campo, siendo importante destacar en el levantamiento topográfico el área donde se desarrollará el proyecto.

Para realizar los trabajos de campo se contó con Personal necesario y Equipo Topográfico, que se indica a continuación:

Personal

- 02 Ingeniero Civil – Tesistas
- 01 Técnico de campo- Topografo
- 01 Cadista
- 02 Ayudantes

Equipo Topográfico

- Estación Total
 - Marca : LEICA
 - Modelo : TS09 de 1" de precisión
- 01 und Trípode
- 02 und Prismas
- 02 und Jalones
- 01 und Camara Fotografica
- 03 und celulares para la comunicación
- 01 und spray color rojo
- 01 und movilidad de transporte
- 01 Wincha 50m., 5m.
- 01 und GPS Navegador- GARMIN



- Trabajo de Gabinete: Consistió en el procesamiento de toda la información recopilada de campo para posteriormente plasmar los resultados finales en los planos topográficos de planta, secciones cortes y elevaciones con curvas de nivel cada 0.20 m para una mayor precisión en la configuración del terreno; todos estos

trabajos fueron desarrollados con la ayuda de Apoyo logístico y software especializado; que se indica a continuación:

Equipo de apoyo logístico

- 01 Computadora Core I7
- 01 Impresora HP Tank Wireless 415.
- 01 Impresora Plotter Canon IPF750
- 01 Calculadora Marca Casio
- 01 Oficina

Software

- AUTOCAD CIVIL 3D 2021 para trabajos de topografía
- AutoCAD 2021, para dibujo de Planos
- MS Office 2016, para Procesamiento de Textos y Hojas de Cálculo



2.2 PUNTOS DE GEORREFERENCIACION

Se ha tomado como base de partida las coordenadas UTM WGS 84, del BM, instalado en paralelo a la vía de acceso a 3 metros de la vivienda y a 1.5 de la Av. Víctor Andrés Belaunde, tomado con el GPS Diferencial el cual ha sido trabajado para la obtención de los datos técnicos.

A continuación, se indica las coordenadas geográficas y cota del BM. Referencial instalado:

Cuadro N°01: Cuadro de BM's

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION
BM-1	539633.160	9427152.49	30.895 m.s.n.m
BM-2	539853.421	9427077.757	30.732 m.s.n.m
BM-3	540064.095	9427007.534	30.575 m.s.n.m
BM-4	540281.892	9426936.631	30.275 m.s.n.m
BM-5	540505.914	9426860.656	30.229 m.s.n.m
BM-6	540717.151	9426787.784	29.894 m.s.n.m

Los datos del cuadro N° 01 fueron obtenidos con el uso de 01 equipo topográfico (Estación total – Marca Leica TS09), con sus respectivos accesorios que lo complementan, al igual de usar 01 GPS Navegador marca Garmin.

2.3 POLIGONAL DE TRAZO Y CÁLCULO DE LAS COORDENADAS UTM.

La metodología adoptada para el levantamiento topográfico corresponde a una poligonal abierta de 6 estaciones, ubicadas en puntos estratégicos que permitieron tomar todos los datos de georreferenciación a detalle, del terreno en estudio.

2.4 TRAZADO Y ESTACADO DEL EJE DE POLIGONAL

Para el trazo del eje de la poligonal abierta corresponde a la colocación de estacas de fierro en las estaciones determinadas para el levantamiento topográfico.

La información obtenida en campo ha sido procesada en hoja de cálculo Excel, seguidamente se trasladaron los datos obtenidos al Software de Topografía AUTOCAD CIVIL 3D 2021.

Las mediciones de los ángulos de deflexión, distancias y elevaciones, se realizaron con equipo topográfico Estación Total marca LEICA TS09.

2.5 BASE DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO

La Información que se indica a en el anexo 9 (Tabla 25) corresponde a la base de datos de coordenadas relativas y elevaciones de los puntos del levantamiento topográfico realizado.



3.0 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Actualmente, hay que resaltar que dicha superficie de rodadura de la avenida Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramón, presenta una capa de rodadura natural, con cortes irregulares y sin pases peatonales de concreto. Los vehículos que circulan por esta avenida lo hacen con complicaciones, debido a que su capa de rodadura presenta deformaciones, baches y en épocas de lluvia se agravan.

3.1 CONDICIONES ACTUALES DEL TERRENO

El terreno en estudio se encuentra en malas condiciones de transitabilidad, cuenta con la presencia de charcos agua, lodos y focos de contaminación ambiental debido a la presencia de vientos generados en suspensión de polvo con la incidencia de enfermedades respiratorias y transmisibles, entre otros padecimientos que aumentan el gasto en la salud de la población, de los transportistas y el deterioro de los puestos de negocio que se encuentran en esta avenida.

4.0 SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

El terreno en estudio, cuenta con Servicio de Agua Potable y desagüe domiciliario. No cuenta con un Sistema de Alcantarillado pluvial.

Cuenta con servicio de energía eléctrica durante las 24 horas del día.

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las Conclusiones y Recomendaciones que se indican en el Informe Técnico de Levantamiento Topográfico para el Proyecto de Tesis: "DISEÑO DEL PAVIMENTO

RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021”, son los siguientes:

- El relieve del Terreno que se dispone en el terreno de estudio, pertenece en su conjunto a una configuración plana; con diferencia de cota promedio con respecto al menor nivel del terreno, los BM’s referenciales están instalados paralelo a la vía de acceso, tal como se indican en los planos.
- Del estudio que se realizó se obtuvo un plano topográfico, el cual se encuentra Georreferenciado al sistema de posiciones UTM UPS WG84 17M SUR. En este plano se detalló las características geométricas de la vía, ejes, bordes, etc. dibujando así todos los criterios técnicos encontrado en campo, para luego proseguir con las láminas respectivas de planta, perfil longitudinal secciones transversales y volúmenes de corte y relleno.
- El Levantamiento Topográfico se desarrolló en época de estiaje pluvial.
- La accesibilidad al terreno se realiza principalmente por calles adyacentes por la Av. Vice, Distrito de Piura y continuando por la Av. Víctor Andrés Belaunde de la Urb. San Ramon.
- Debe tenerse en cuenta los desniveles del terreno y las calles adyacentes, durante el desarrollo del Proyecto.
- La configuración topográfica definitivamente plana y con sectores donde hay presencia de acumulación de agua (charcos de agua y lodos), el cual se recomienda colocar una pendiente adecuada para su evacuación de las aguas pluviales; es decir levantar la subrasante a fin de drenar adecuadamente.


MIGUEL CHANG HEREDIA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 88837

Anexo 20

Informe de propuesta de Presupuesto de Pavimento Rígido

Tabla 30. Presupuesto

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto	0901183	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"				
Cliente	AYALA CHAPOÑAN, JESUS ISMAEL - SANTAMARIA TEJADA, RUTH KARINA - TESISTAS				Costo al	01/10/2021
Lugar	PIURA - PIURA - PIURA					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01	PAVIMENTO RIGIDO				3,547,793.39	
01.01	OBRAS PROVISIONALES				5,111.18	
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40M CON GIGANTOGRAFIA	und	1.00	1,511.18	1,511.18	
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	mes	4.00	450.00	1,800.00	
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	1,800.00	1,800.00	
01.02	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				52,225.58	
01.02.01	ELABORACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	1,500.00	1,500.00	
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	4,454.40	4,454.40	
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	4,152.00	4,152.00	
01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	2,214.18	2,214.18	
01.02.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	1,500.00	1,500.00	
01.02.06	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL COVID 19	GLB	1.00	38,405.00	38,405.00	
01.03	SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO				1,200.00	
01.03.01	PLAN DE DESVIOS Y CONTROL DE TRANSITO	GLB	1.00	1,200.00	1,200.00	
01.04	MEDIO AMBIENTE				3,200.00	
01.04.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	3,200.00	3,200.00	
01.05	PAVIMENTO RIGIDO				2,776,333.48	
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				66,099.40	
01.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	38,882.00	1.70	66,099.40	
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				287,850.11	
01.05.02.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	5,814.01	8.02	46,628.36	
01.05.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	12.45	8.55	106.45	
01.05.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	m2	21,736.00	4.26	92,595.36	
01.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	7,251.95	20.48	148,519.94	
01.05.03	PAVIMENTO RIGIDO				2,422,383.97	
01.05.03.01	CONFORMACION DE SUB BASE C/MATERIAL GRANULAR (AFIRMADO)	m3	4,118.40	52.88	217,780.99	
01.05.03.02	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 KG/CM2	m3	4,438.72	450.00	1,997,424.00	
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3,776.89	45.18	170,639.89	
01.05.03.04	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO e=1"	m	6,907.20	5.29	36,539.09	
01.06	VEREDAS, RAMPAS Y MARTILLOS				392,836.25	
01.06.01	MEJORAMIENTO DE BASE				8,060.77	
01.06.01.01	BASE GRANULAR PARA VEREDA e=0.15 m	m2	524.79	15.36	8,060.77	

01.06.02	CONCRETO SIMPLE PARA VEREDAS, RAMPAS Y MARTILLOS					384,775.48
01.06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,349.16	45.18		60,955.05
01.06.02.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	751.08	368.80		276,998.30
01.06.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	6,266.05	5.71		35,779.15
01.06.02.04	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS	m	2,087.52	5.29		11,042.98
01.07	SARDINELES SUMERGIDOS					190,155.46
01.07.01	CONCRETO SIMPLE					190,155.46
01.07.01.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	277.42	368.80		102,312.50
01.07.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	1,859.00	45.18		83,989.62
01.07.01.03	JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES	m	728.42	5.29		3,853.34
01.08	PINTURA					59,520.24
01.08.01	PINTURA DE SEÑALIZACION FORMAS	m2	72.80	21.94		1,597.23
01.08.02	PINTURA DE LINEAS DE CEBRA	m2	280.00	21.55		6,034.00
01.08.03	PINTADO DE SEÑALIZACION EN LINEAS DISCONTINUAS	m2	72.00	17.06		1,228.32
01.08.04	PINTURA EN BORDE DE VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1,297.66	14.64		18,997.74
01.08.05	PINTURA EN SARDINELES	m2	2,162.77	14.64		31,662.95
01.09	OTROS					67,211.20
01.09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	38,882.00	1.60		62,211.20
01.09.02	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	GLB	1.00	5,000.00		5,000.00
	COSTO DIRECTO					3,547,793.39
	GASTOS GENERALES (8%)					283,823.47
	UTILIDAD (5%)					177,389.67
	=====					=====
	SUB TOTAL					4,009,006.53
	IMPUESTO (IGV 18%)					721,621.18
	=====					=====
	PRESUPUESTO REFERENCIAL					4,730,627.71
	GASTOS DE SUPERVISION (3%)					141,918.83
	=====					=====
	PRESUPUESTO TOTAL					4,872,546.54

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 31. Resumen de metrados

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO TESIS :	DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021		
UBICACIÓN :	Urb. San Ramon - Piura		
Items	Descripcion	Und	TOTAL
01	PAVIMENTO RIGIDO		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60X2.40M CON GIGANTOGRAFIA	und	1.00
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	mes	4.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.02	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
01.02.01	ELABORACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00
01.02.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00
01.02.05	CAPACITACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00
01.01.02.06	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID 19	glb	1.00
01.03	SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO		
01.03.01	PLAN DE DESVIOS Y CONTROL DE TRANSITO	und	1.00
01.04	MEDIO AMBIENTE		
01.04.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	und	1.00
01.05	PAVIMENTO RIGIDO		
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	38882.00
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.05.02.01	CORTE DE TERRENO C/EQUIPO HASTA NIVEL DE SUBRASANTE	m3	5814.01
01.05.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	12.45
01.05.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	21736.00
01.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	7251.95
01.05.03	PAVIMENTO RIGIDO		
01.05.03.01	CONFORMACION DE SUB BASE C/MATERIAL GRANULAR (AFIRMADO)	m3	4118.40
01.05.03.02	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 KG/CM2	m3	4438.72
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3776.89
01.05.03.04	JUNTA DE DILATAACION CON SELLO ASFALTICO e=1''	m	6907.20
01.06	VEREDAS, RAMPAS Y MARTILLOS		
01.06.01	MEJORAMIENTO DE BASE		
01.06.01.01	BASE GRANULAR PARA VEREDAS e=0.15m	m2	524.79
01.06.02	CONCRETO SIMPLE PARA VEREDAS, RAMPAS Y MARTILLOS		
01.06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1349.16

01.06.02.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	751.08
01.06.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	6266.05
01.06.02.04	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS	mI	2087.52
01.07	SARDINELES SUMERGIDOS		
01.07.01	CONCRETO SIMPLE		
01.07.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	277.42
01.07.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	1859.00
01.07.01.03	JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES	mI	728.42
01.08	PINTURA		
01.08.01	PINTURA DE SEÑALIZACION FORMAS	m2	72.80
01.08.02	PINTURA DE LINEAS DE CEBRA	m2	280.00
01.08.03	PINTURA DE SEÑALIZACION EN LINEAS DISCONTINUAS	m2	72.00
01.08.04	PINTURA EN BORDE DE VEREDAS Y MARTILLOS	m2	1297.66
01.08.05	PINTURA EN SARDINELES	m2	2162.77
01.09	OTROS		
01.09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	38882.00
01.09.02	PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD	m2	1.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 32. Resumen de metrados

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.80X2.40M CON GIGANTOGRAFIA						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> und	1,511.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	ob.	1.0000	8.0000	20.47	163.76		
0147010004	PEON	ob.	2.0000	16.0000	14.55	232.80		
						396.56		
	Materiales							
0202010064	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		1.5000	4.00	6.00		
0202510109	PERNOS 5/8 X 8" CON TUERCA Y ANILLO	und		6.0000	0.50	3.00		
0221990049	CONCRETO CICLOPEO f _c =100kg/cm ² + 30%PG - CEMENTO CORRIDO	m3		0.4100	200.00	82.00		
0229000019	GIGANTOGRAFIA DE 2.40x3.60m BANNER	und		1.0000	250.00	250.00		
0239020071	COLA SINTETICA	glb.		0.4000	21.90	8.76		
0243010108	MADERA TORNILLO	p2		115.8400	6.50	752.96		
						1,102.72		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	396.56	11.90		
						11.90		
Partida	01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> mes	450.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0239010104	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN	mes		1.0000	450.00	450.00		
						450.00		
Partida	01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB	1,800.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0232010101	TRANSPORTE DE HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MATERIALES A OBRA (SEGUN FLETE)	GLB		1.0000	300.00	300.00		
0232010102	TRANSPORTE DE RODILLO LISO VIBRATORIO	GLB		1.0000	450.00	450.00		
0232010103	TRANSPORTE DE RODILLO NEUMATICO	GLB		1.0000	450.00	450.00		
0232010104	TRANSPORTE DE PAVIMENTADORA	GLB		1.0000	450.00	450.00		
0232010105	TRANSPORTE DE MEZCLADORA DE CONCRETO	GLB		1.0000	150.00	150.00		
						1,800.00		
Partida	01.02.01	ELABORACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB	1,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0221020010	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB		1.0000	1,500.00	1,500.00		
						1,500.00		
Partida	01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB	4,454.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0239070002	GUANTES DE CUERO	PAR		40.0000	17.71	708.40		
0239070003	BOTAS DE SEGURIDAD	PAR		40.0000	21.60	864.00		
0239070004	LENTES DE PROTECCION	und		40.0000	4.50	180.00		

0239070005	CASCOS			und		40.0000	11.55	462.00
0239070007	CHALECOS REFLECTIVOS			und		40.0000	28.00	1,120.00
0239170011	MASCARILLA PARA PROTECCION CONTRA POLVO			und		40.0000	28.00	1,120.00
								4,454.40
Partida	01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB		4,152.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0265900054	BARANDAS RIGIDAS			und		6.0000	120.00	720.00
0265900055	ACORDONAMIENTOS PARA LIMITACION DE AREAS DE TRABAJO			m		2,860.0000	1.20	3,432.00
								4,152.00
Partida	01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB		2,214.18
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0229040125	CINTA SEÑAL DE PELIGRO			m		676.5500	0.60	405.93
0229040126	MALLA FAENA EN ROLLO COLOR NARANJA 50m x 1m			dl		12.5000	51.90	648.75
0229040127	POSTE DE SEÑALIZACION H=1.27m			und		45.0000	19.90	895.50
0229040128	ESTACA DE MADERA DE 2" x 1" x 1.00m			und		120.0000	2.20	264.00
								2,214.18
Partida	01.02.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB		1,500.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0229990048	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD			und		1.0000	1,500.00	1,500.00
								1,500.00
Partida	01.02.06	PLAN DE VIIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID 19						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB		38,405.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0229900003	PLAN DE VIIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID 19			und		1.0000	38,405.00	38,405.00
								38,405.00
Partida	01.03.01	PLAN DE DESVIOS Y CONTROL DE TRANSITO						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB		1,200.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0229900004	PLAN DE DESVIOS Y CONTROL DE TRANSITO			und		1.0000	1,200.00	1,200.00
								1,200.00
Partida	01.04.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> GLB		3,200.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0230340007	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL			GLB		1.0000	3,200.00	3,200.00
								3,200.00

Partida	01.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> m2		1.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		ob.	0.5000	0.0050	20.47	0.10	
0147010004	PEON		ob.	1.0000	0.0100	14.55	0.15	
							0.25	
	Materiales							
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 20 KG.		BOL		0.0850	11.50	0.98	
0243510061	ESTACA DE MADERA		p2		0.0050	1.50	0.01	
0254110090	PINTURA ESMALTE		qlt.		0.0050	49.92	0.25	
							1.24	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.25	0.01	
0349190001	ESTACION TOTAL INCLUIDO EQUIPAMIENTO		hm	1.0000	0.0100	20.00	0.20	
							0.21	
Partida	01.05.02.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> m3		8.02
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		ob.	0.5000	0.0160	20.47	0.33	
0147010004	PEON		ob.	1.0000	0.0320	14.55	0.47	
							0.80	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.80	0.02	
0349040010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP		hm	1.0000	0.0320	225.00	7.20	
							7.22	
Partida	01.05.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> m3		8.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		ob.	1.0000	0.0267	14.55	0.39	
							0.39	
	Materiales							
0239050000	AGUA		m3		0.1500	8.00	1.20	
							1.20	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.39	0.01	
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0267	180.00	4.81	
0349140093	ZARANDA		hm	1.0000	0.0267	80.00	2.14	
							6.96	
Partida	01.05.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 850.0000	EQ. 850.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> m2		4.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		ob.	2.0000	0.0188	14.55	0.27	
							0.27	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.27	0.01	
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.		hm	0.7500	0.0071	150.00	1.07	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0094	160.00	1.50	

0349110095	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10 TON.	hm	1.0000	0.0094	150.00	1.41	
						3.99	
Partida	01.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo <u>por</u>: m3		20.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hb.	2.0000	0.0640	14.55	0.93	
						0.93	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03	
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	3.0000	0.0960	150.00	14.40	
0349040091	CARGADOR FRONTAL 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0320	160.00	5.12	
						19.55	
Partida	01.05.03.01	CONFORMACION DE SUB BASE C/MATERIAL GRANULAR (AFIRMADO)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 750.0000	EQ. 750.0000	Costo unitario directo <u>por</u>: m3		52.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hb.	2.0000	0.0213	14.55	0.31	
						0.31	
	Materiales						
0204010016	AFIRMADO	m3		1.0500	45.00	47.25	
0239050000	AGUA	m3		0.2000	8.00	1.60	
						48.85	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.31	0.01	
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	0.5000	0.0053	150.00	0.80	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0107	160.00	1.71	
0349110095	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10 TON.	hm	0.7500	0.0080	150.00	1.20	
						3.72	
Partida	01.05.03.02	CONCRETO PREMEZCLADO FC=280 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo <u>por</u>: m3		450.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0221990024	CONCRETO PRE-MEZCLADO 280 KG/CM2	m3		1.0000	450.00	450.00	
						450.00	
Partida	01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo <u>por</u>: m2		45.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hb.	1.0000	0.5333	20.47	10.92	
0147010003	OFICIAL	hb.	1.0000	0.5333	16.23	8.66	
0147010004	PEON	hb.	0.5000	0.2667	14.55	3.88	
						23.46	
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1500	6.10	0.92	
0202010064	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.1500	4.00	0.60	
0243010108	MADERA TORNILLO	p2		3.0000	6.50	19.50	
						21.02	
	Equipos						

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.46	0.70	0.70
Partida	01.05.03.04	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ASFALTICO e=1"					
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo <u>por</u> : m		5.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	ob.	1.0000	0.0667	16.23	1.08	
0147010004	PEON	ob.	3.0000	0.2000	14.55	2.91	
						3.99	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0023	50.00	0.12	
0213000006	ASFALTO RC-250	q/c		0.1330	8.00	1.06	
						1.18	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.99	0.12	0.12
Partida	01.06.01.01	BASE GRANULAR PARA VEREDA e=0.15 m					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo <u>por</u> : m2		15.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	ob.	1.0000	0.0800	16.23	1.30	
0147010004	PEON	ob.	5.0000	0.4000	14.55	5.82	
						7.12	
	Materiales						
0204010016	AFIRMADO	m3		0.1600	45.00	7.20	
						7.20	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.12	0.36	
0348010092	COMPACTADORA VIBRADORA TIPO PLANCHA 4HP	hm	1.0000	0.0800	8.47	0.68	1.04
Partida	01.06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo <u>por</u> : m2		45.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	ob.	1.0000	0.5333	20.47	10.92	
0147010003	OFICIAL	ob.	1.0000	0.5333	16.23	8.66	
0147010004	PEON	ob.	0.5000	0.2667	14.55	3.88	
						23.46	
	Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.1500	6.10	0.92	
0202010064	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.1500	4.00	0.60	
0243010108	MADERA TORNILLO	p2		3.0000	6.50	19.50	
						21.02	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.46	0.70	0.70
Partida	01.06.02.02	CONCRETO FC=175 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo <u>por</u> : m3		368.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	ob.	1.0000	0.5333	20.47	10.92	

0147010003	OFICIAL			bb.	1.0000	0.5333	16.23	8.66
0147010004	PEON			bb.	8.0000	4.2667	14.55	62.08
								81.66
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"			m3		0.5400	60.00	32.40
0205010004	ARENA GRUESA			m3		0.4500	50.00	22.50
0221000096	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL		8.4300	27.00	227.61
0239050000	AGUA			m3		0.1850	8.00	1.48
								283.99
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	81.66	2.45
0349070002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50'			DIA	2.0000	0.1333	5.28	0.70
								3.15
Partida	01.06.02.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> m2		5.71
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			bb.	1.0000	0.1600	20.47	3.28
								3.28
	Materiales							
0230190000	ADITIVO CURADOR			qlt.		0.0150	98.00	1.47
0239050000	AGUA			m3		0.0900	8.00	0.72
								2.19
	Equipos							
0348410000	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20			und		0.0016	150.00	0.24
								0.24
Partida	01.06.02.04	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS						
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> m		5.29
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL			bb.	1.0000	0.0667	16.23	1.08
0147010004	PEON			bb.	3.0000	0.2000	14.55	2.91
								3.99
	Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA			m3		0.0023	50.00	0.12
0213000006	ASFALTO RC-250			qlt.		0.1330	8.00	1.06
								1.18
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	3.99	0.12
								0.12
Partida	01.07.01.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo <u>por:</u> m3		368.80
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			bb.	1.0000	0.5333	20.47	10.92
0147010003	OFICIAL			bb.	1.0000	0.5333	16.23	8.66
0147010004	PEON			bb.	8.0000	4.2667	14.55	62.08
								81.66
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"			m3		0.5400	60.00	32.40
0205010004	ARENA GRUESA			m3		0.4500	50.00	22.50
0221000096	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL		8.4300	27.00	227.61
0239050000	AGUA			m3		0.1850	8.00	1.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	ob.	1.0000	0.1778	20.47	3.64
0147010004	PEON	ob.	1.0000	0.1778	14.55	2.59
6.23						
Materiales						
0229040123	CINTA MASKINTAPE CREPE 500 MULTIUSOS 2" X 40 yd.	und		0.1500	12.60	1.89
0254440103	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gl.		0.1500	38.36	5.75
0254450100	PINTURA TRAFICO BLANCA	gl.		0.1500	49.92	7.49
15.13						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.23	0.19
0.19						
Partida	01.08.03	PINTADO DE SEÑALIZACION EN LINEAS DISCONTINUAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo <u>por:</u> m2	17.06
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	ob.	1.0000	0.0533	20.47	1.09
0147010004	PEON	ob.	1.0000	0.0533	14.55	0.78
1.87						
Materiales						
0229040123	CINTA MASKINTAPE CREPE 500 MULTIUSOS 2" X 40 yd.	und		0.1500	12.60	1.89
0254440103	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gl.		0.1500	38.36	5.75
0254450100	PINTURA TRAFICO BLANCA	gl.		0.1500	49.92	7.49
15.13						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.87	0.06
0.06						
Partida	01.08.04	PINTURA EN BORDE DE VEREDAS Y MARTILLOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo <u>por:</u> m2	14.64
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	ob.	1.0000	0.0533	20.47	1.09
0147010004	PEON	ob.	1.0000	0.0533	14.55	0.78
1.87						
Materiales						
0229040123	CINTA MASKINTAPE CREPE 500 MULTIUSOS 2" X 40 yd.	und		0.1500	12.60	1.89
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gl.		0.1500	55.15	8.27
0254450101	PINTURA TRAFICO AMARILLA	gl.		0.1500	17.00	2.55
12.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.87	0.06
0.06						
Partida	01.08.05	PINTURA EN SARDINELES				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo <u>por:</u> m2	14.64
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	ob.	1.0000	0.0533	20.47	1.09
0147010004	PEON	ob.	1.0000	0.0533	14.55	0.78
1.87						
Materiales						
0229040123	CINTA MASKINTAPE CREPE 500 MULTIUSOS 2" X 40 yd.	und		0.1500	12.60	1.89
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gl.		0.1500	55.15	8.27

0254450101	PINTURA TRAFICO AMARILLA		glk		0.1500	17.00	2.55	12.71
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.87	0.06	0.06
Partida	01.09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000			Costo unitario directo <u>por</u> : m2	1.60	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh		2.0000	0.1067	14.55	1.55
	Equipos							1.55
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.55	0.05	0.05
Partida	01.09.02	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000			Costo unitario directo <u>por</u>: GLB	5.000.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales							
0239150019	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD		und			1.0000	5,000.00	5,000.00
								5,000.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 33. Relación de insumos

S10

Página 1

Precios y cantidades de recursos requeridos

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Obra	0901183	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"			
Fecha	01/10/2021				
Lugar	200101	PIURA - PIURA - PIURA			
MANO DE OBRA					
0147010002	OPERARIO	hh	5,819.4000	20.47	119,123.02
0147010003	OFICIAL	hh	4,964.1400	16.23	80,568.05
0147010004	PEON	hh	14,363.6300	14.55	208,990.83
					408,681.90
MATERIALES					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	1,047.7600	6.10	6,391.32
0202010064	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	1,049.2600	4.00	4,197.03
0202510109	PERNOS 5/8 X 8" CON TUERCA Y ANILLO	und	6.0000	0.50	3.00
0204010016	AFIRMADO	m3	4,408.2900	45.00	198,372.89
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	555.3900	60.00	33,323.40
0205010004	ARENA GRUESA	m3	485.1900	50.00	24,259.42
0213000006	ASFALTO RC-250	gln	1,293.1800	8.00	10,345.42
0221000096	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	8,670.2600	27.00	234,096.89
0221020010	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.0000	1,500.00	1,500.00
0221990024	CONCRETO PRE-MEZCLADO 280 KG/CM2	m3	4,438.7200	450.00	1,997,424.00
0221990049	CONCRETO CICLOPEO f _c =100kg/cm ² + 30%PG - CEMENTO CORRIDO	m3	0.4100	200.00	82.00
0229000019	GIGANTOGRAFIA DE 2.40x3.60m BANNER	und	1.0000	250.00	250.00
0229030003	YESO EN BOLSAS DE 20 KG.	BOL	3,304.9700	11.50	38,007.16
0229040123	CINTA MASKINTAPE CREPE 500 MULTIUSOS 2" X 40 yd.	und	582.7800	12.60	7,343.09
0229040125	CINTA SEÑAL DE PELIGRO	m	676.5500	0.60	405.93
0229040126	MALLA FAENA EN ROLLO COLOR NARANJA 50m x 1m	rl	12.5000	51.90	648.75
0229040127	POSTE DE SEÑALIZACION H=1.27m	und	45.0000	19.90	895.50
0229040128	ESTACA DE MADERA DE 2" x 1" x 1.00m	und	120.0000	2.20	264.00
0229900003	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID 19	und	1.0000	38,405.00	38,405.00
0229900004	PLAN DE DESVIOS Y CONTROL DE TRANSITO	und	1.0000	1,200.00	1,200.00
0229990048	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	und	1.0000	1,500.00	1,500.00
0230190000	ADITIVO CURADOR	gln	93.9900	98.00	9,211.10
0230340007	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.0000	3,200.00	3,200.00
0232010101	TRANSPORTE DE HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MATERIALES A OBRA (SEGUN FLETE)	GLB	1.0000	300.00	300.00
0232010102	TRANSPORTE DE RODILLO LISO VIBRATORIO	GLB	1.0000	450.00	450.00
0232010103	TRANSPORTE DE RODILLO NEUMATICO	GLB	1.0000	450.00	450.00
0232010104	TRANSPORTE DE PAVIMENTADORA	GLB	1.0000	450.00	450.00
0232010105	TRANSPORTE DE MEZCLADORA DE CONCRETO	GLB	1.0000	150.00	150.00
0239010104	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN	mes	4.0000	450.00	1,800.00
0239020071	COLA SINTETICA	gln	0.4000	21.90	8.76

0239050000	AGUA	m3	1,579.7600	8.00	12,638.12
0239070002	GUANTES DE CUERO	PAR	40.0000	17.71	708.40
0239070003	BOTAS DE SEGURIDAD	PAR	40.0000	21.60	864.00
0239070004	LENTES DE PROTECCION	und	40.0000	4.50	180.00
0239070005	CASCOS	und	40.0000	11.55	462.00
0239070007	CHALECOS REFLECTIVOS	und	40.0000	28.00	1,120.00
0239150019	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	und	1.0000	5,000.00	5,000.00
0239170011	MASCARILLA PARA PROTECCION CONTRA POLVO	und	40.0000	28.00	1,120.00
0243010108	MADERA TORNILLO	p2	21,070.9900	6.50	136,961.44
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2	194.4100	1.50	291.62
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	194.4100	49.92	9,704.95
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln	519.0600	55.15	28,626.40
0254440103	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gln	63.7200	38.36	2,444.30
0254450100	PINTURA TRAFICO BLANCA	gln	63.7200	49.92	3,180.91
0254450101	PINTURA TRAFICO AMARILLA	gln	519.0600	17.00	8,824.09
0265900054	BARANDAS RIGIDAS	und	6.0000	120.00	720.00
0265900055	ACORDONAMIENTOS PARA LIMITACION DE AREAS DE TRABAJO	m	2,860.0000	1.20	3,432.00
					2,831,212.89
		EQUIPOS			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			11,719.24
0348010092	COMPACTADORA VIBRADORA TIPO PLANCHA 4HP	hm	41.9800	8.47	355.60
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	696.1900	150.00	104,428.08
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	176.1500	150.00	26,422.97
0348410000	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und	10.0300	150.00	1,503.86
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	0.3300	180.00	59.83
0349040010	RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	186.0500	225.00	41,860.87
0349040091	CARGADOR FRONTAL 125-155 HP 3 YD3.	hm	232.0600	160.00	37,129.98
0349070002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	DIA	137.1000	5.28	723.88
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	248.3900	160.00	39,741.63
0349110095	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10 TON.	hm	237.2700	150.00	35,589.84
0349140093	ZARANDA	hm	0.3300	80.00	26.59
0349190001	ESTACION TOTAL INCLUIDO EQUIPAMIENTO	hm	388.8200	20.00	7,776.40
					307,338.77
			TOTAL	S/.	3,547,233.56

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 34. Fórmula Polinómica

S10

Página 1
:

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0901183 "DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"**

Subpresupuesto **001 AVENIDA ANDRES BELAUNDE - URB. SAN RAMON**

Fecha Presupuesto **01/10/2021**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **200101 PIURA - PIURA - PIURA**

$$K = 0.115*(Mr / Mo) + 0.632*(CAr / CAo) + 0.087*(MHr / MHo) + 0.114*(AMr / AMo) + 0.052*(Dir / Dio)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.115	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.632	0.475		13	ASFALTO
		99.525	CA	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.087	3.448		37	HERRAMIENTA MANUAL
		96.552	MH	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.114	65.789	AM	05	AGREGADO GRUESO
		34.211		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
5	0.052	3.846		39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
		96.154	DI	29	DOLAR

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 35. Presupuesto de vigilancia y control del Covid - 19

OBRA: "DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"					
	<u>PRESUPUESTO DE VIGILANCIA Y CONTROL DEL COVID - 19</u>				
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL
01	LINEAMIENTOS PRELIMINARES				1,000.00
01.01	Elaboracion del "Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
02	LINEAMIENTOS PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO				37,405.00
02.01	LINEAMIENTO 1: LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LOS CENTROS DE TRABAJO				9,500.00
02.01.01	Servicio de desinfección para inicio de obra	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
02.01.02	Servicio de limpieza y desinfección del centro de trabajo, mobiliario y equipos semanalmente	semana	17.00	500.00	8,500.00
02.02	LINEAMIENTO 2: EVALUACIÓN DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR PREVIO AL REGRESO AL CENTRO DE TRABAJO				6,370.00
02.02.03	Servicio de prueba y descarte de COVID-19 para el personal previo al reingreso al trabajo	und	153.00	40.00	6,120.00
02.02.04	Adquisición de equipo de control de temperatura corporal	und	1.00	250.00	250.00
02.03	LINEAMIENTO 3: LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS OBLIGATORIO				7,292.00
02.03.01	Adquisición de lavaderos portátiles con pedestal	und	3.00	1,000.00	3,000.00
02.03.02	Instalación de redes de agua y desagüe para lavaderos	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
02.03.03	Adquisición de jabón liquido x 1 gln	und	34.00	18.00	612.00
02.03.04	Adquisición de dispensador de jabón liquido	und.	3.00	50.00	150.00
02.03.05	Adquisición de papel toalla	rll	68.00	10.00	680.00
02.03.06	Adquisición de dispensador de papel toalla	und	3.00	50.00	150.00
02.03.07	Adquisición de alcohol en gel x 1lt	und	68.00	25.00	1,700.00
02.04	LINEAMIENTO 4: MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN COLECTIVA				2,100.00
02.04.01	Acondicionamiento de comedores y vestuarios para el personal de obra	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
02.04.02	Adquisición de implementos para desinfección de calzados (bandejas)	glb	1.00	100.00	100.00

02.04.03	Adquisición de artículos de limpieza (escobas, recogedor, detergentes, desinfectantes, bomba fumigadora)	gbl	1.00	500.00	500.00
02.05	LINEAMIENTO 5: MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL				943.00
02.05.01	Adquisición de mascarillas	caja	50.00	10.00	500.00
02.05.05	Adquisición de protector facial	und	34.00	5.00	170.00
02.05.07	Adquisición de guantes de látex caja x 50 pares	caj	3.00	40.00	120.00
02.05.08	Adquisición de gafas de seguridad	und	34.00	4.50	153.00
02.06	LINEAMIENTO 7: VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19				11,200.00
02.06.01	Servicio de personal de salud para la vigilancia de la salud del trabajador	mes	4.00	1,800.00	7,200.00
02.06.02	Servicio de traslado del personal hasta la obra y de esta a puntos cercanos de los domicilios	mes	4.00	1,000.00	4,000.00
TOTAL					38,405.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 36. Análisis de gastos generales

PROYECTO DE TESIS

PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"
 LUGAR: DISTRITO DE PIURA - PIURA - PIURA
 FECHA: Oct-21

DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

Fecha del Presupuesto Base : Oct-21

COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
COSTO DIRECTO	3,547,793.39	
1.- <u>GASTOS GENERALES</u>		
A.- GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	22,670.59	0.64%
B.- GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	261,152.88	7.36%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	283,823.47	8.00%
2.- <u>UTILIDAD</u> 5.00%	177,389.67	5.00%
3.- <u>I.G.V.</u> 18.00%	721,621.18	18.00%
VALOR REFERENCIAL	4,730,627.71	
5.- SUPERVISION 3.00%	141,918.83	
PRESUPUESTO TOTAL PRESUPUESTADO INC IGV	4,872,546.54	

PROYECTO DE TESIS

PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"

LUGAR: DISTRITO DE PIURA - PIURA - PIURA

FECHA: Oct-21

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA (MESES) 4.00
 COSTO DIRECTO
 (NUEVOS SOLES) 3,547,793.39

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			DESCR			
GASTOS GENERALES FIJOS						
1.00.00	CAMPAMENTO					
1.01.00	Contratista					
1.01.01	Alojamiento Ingenieros y Administrativos	m2		50.00	50.00	2,500.00
1.01.02	Alojamiento Técnicos y Ayudantes	m2		30.00	50.00	1,500.00
1.01.04	Oficinas (incluye mobiliario y equipos de oficina en general)	m2		15.00	50.00	750.00
1.01.06	Laboratorios	m2		15.00	50.00	750.00
1.01.07	Almacenes y Depósitos	m2		30.00	50.00	1,500.00
1.01.08	Oficinas de la Supervisión	m2		6.00	50.00	300.00
TOTAL						7,300.00
MONTO ASIGNADA A LA OBRA					0.25	1,825.00
MONTO TOTAL CAMPAMENTO						1,825.00
2.00.00	LIQUIDACION DE OBRA					
4.01.00	Ingeniero Residente	mes	1.0	1.00	7,500.00	7,500.00
4.02.00	Contador - Administrador	mes	1.0	1.00	3,500.00	3,500.00
4.03.00	Copias. Planos y Documentos	est	1.0	1.00	2,000.00	2,000.00
4.04.00	Útiles de Oficina	est	1.0	1.00	750.00	750.00
TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA						13,750.00
5.00.00	IMPUESTOS					
5.01.00	SENCICO (0.2% presupuesto sin igv)	%	0.0020	1.00	3,547,793.39	7,095.59
TOTAL COSTO IMPUESTOS						7,095.59
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS						22,670.59

PROYECTO DE TESIS

PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"

LUGAR: DISTRITO DE PIURA - PIURA - PIURA

FECHA: Oct-21

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA
(meses)

4.00

COSTO DIRECTO

3,547,793.39

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			DESCR	UNIDAD	S/. / u	S/.
GASTOS GENERALES VARIABLES						
1.00.00	PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO					
1.00	Ingeniero Jefe de Obra	mes	1.00	4.00	7,500.00	30,000.00
2.00	Ingeniero de Explanaciones-Topografía	mes	1.00	4.00	5,000.00	20,000.00
3.00	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	mes	1.00	4.00	5,000.00	20,000.00
5.00	Ingeniero de Metrados y Valorizaciones	mes	1.00	4.00	5,000.00	20,000.00
6.00	Contador - Administrador	mes	1.00	4.00	3,500.00	14,000.00
7.00	Técnico de Laboratorio de Ensayo de Materiales	mes	1.00	4.00	3,000.00	12,000.00
8.00	Maestro Capataz General	mes	1.00	4.00	4,000.00	16,000.00
9.00	Secretaria	mes	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00
10.00	Almacenero General	mes	1.00	4.00	1,500.00	6,000.00
11.00	Guardianes	mes	2.00	4.00	1,800.00	14,400.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO						160,400.00
2.00.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION					
1.00	Transporte Terrestre del Personal profesional	est		1.00	1,440.00	1,440.00
2.00	Transporte terrestre de Personal Técnico	est		1.00	1,680.00	1,680.00
MONTO TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION						3,120.00
3.00.00	EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS					

1.00	Equipos de Laboratorio Ensayo de Materiales	mes	1.00	4.00	1,800.00	7,200.00
2.00	Equipos de Radio Comunicación	mes	1.00	4.00	400.00	1,600.00
3.00	Equipos de Cómputo y Oficina	mes	1.00	4.00	319.98	1,279.90
4.00	Camioneta Pick Up	día	1.00	120.00	300.00	36,000.00
MONTO TOTAL COSTO DE EQUIPOS						46,079.90
4.00.00	ALIMENTACION DE PERSONAL					
1.00	Personal profesional	est		1.00	15,000.00	15,000.00
2.00	Personal Técnico	est		1.00	18,600.00	18,600.00
3.00	Personal Administrativo	est		1.00	2,400.00	2,400.00
MONTO TOTAL COSTO DE ALIMENTACION						36,000.00
5.00.00	COMUNICACIONES, SERVICIOS DE OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES					
1.00	Copias Fotostáticas	mes	1.00	4.00	250.00	1,000.00
2.00	Materiales Varios	mes	1.00	4.00	500.00	2,000.00
MONTO TOTAL COSTO DE COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES						3,000.00
7.00.00	SEGUROS (VER ITEM A,5)					
3.01.00	SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES					7,379.41
3.02.00	SEGUROS DE VIDA					3,907.57
3.03.00	RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS					900.00
3.04.00	COSTO POR EMISION DE POLIZA:					366.00
TOTAL COSTO DE SEGUROS						12,552.98
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES						261,152.88

PROYECTO DE TESIS

"DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

PASAJES

A) PERSONAL PROFESIONALES Y ADMINISTRATIVOS

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	# VIAJES IDA/VUELTA	# SALIDAS	COSTO PASAJE	PARCIAL
Ingeniero Jefe de Obra	mes	1.00	4.00	1.00	3.00	20.00	240.00
Ingeniero de Explanaciones-Topografia	mes	1.00	4.00	1.00	3.00	20.00	240.00
Ingeniero de Suelos y Pavimentos	mes	1.00	4.00	1.00	3.00	20.00	240.00
Ingeniero Obras de Arte y Drenaje	mes	1.00	4.00	1.00	3.00	20.00	240.00
Ingeniero de Metrados y Valorizaciones	mes	1.00	4.00	1.00	3.00	20.00	240.00
Contador - Administrador	mes	1.00	4.00	1.00	3.00	20.00	240.00
SUB-TOTAL						S/.	1,440.00

B) PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR (SALIDAS CADA 60 DIAS)

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	# VIAJES IDA/VUELTA	# SALIDAS	COSTO PASAJE	PARCIAL
Tecnico de Laboratorio de Ensayo de Materiales	mes	1.00	4.00	1.00	2.00	20.00	160.00
Maestro Capataz General	mes	1.00	4.00	1.00	2.00	20.00	160.00
Almacenero General	mes	1.00	4.00	1.00	2.00	20.00	160.00
Operadores de Maquinas	mes	4.00	5.00	1.00	3.00	20.00	1,200.00
SUB-TOTAL						S/.	1,680.00

PROYECTO DE TESIS

"DISEÑO DE PAVIEMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

ALIMENTACION Y VIATICOS

A) PERSONAL PROFESIONAL

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	DIAS MES	COSTO DIA	PARCIAL
Ingeniero Jefe de Obra	mes	1.00	4.00	30.00	25.00	3,000.00
Ingeniero de Explanaciones-Topografia	mes	1.00	4.00	30.00	25.00	3,000.00
Ingeniero de Suelos y Pavimentos	mes	1.00	4.00	30.00	25.00	3,000.00
Ingeniero Obras de Arte y Drenaje	mes	1.00	4.00	30.00	25.00	3,000.00
Ingeniero de Metrados y Valorizaciones	mes	1.00	4.00	30.00	25.00	3,000.00
SUB-TOTAL					S/.	15,000.00

B) PERSONAL TECNICO

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	DIAS MES	COSTO DIA	PARCIAL
Tecnico de Laboratorio de Ensayo de Materiales	mes	1.00	4.00	30.00	20.00	2,400.00
Maestro Capataz General	mes	1.00	4.00	30.00	20.00	2,400.00
Guardianes	mes	2.00	4.00	30.00	20.00	4,800.00
Operadores de Maquinas	mes	3.00	5.00	30.00	20.00	9,000.00
SUB-TOTAL					S/.	18,600.00

C) PERSONAL ASISTENTES Y AUXILIAR

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	DIAS MES	COSTO DIA	PARCIAL
Almacenero General	mes	1.00	4.00	30.00	20.00	2,400.00
SUB-TOTAL					S/.	2,400.00

PROYECTO DE TESIS

PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES DE BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021"
LUGAR: DISTRITO DE PIURA - PIURA - PIURA
FECHA: Oct-21

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

A.5 GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS

A.5.1 SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES

Tasa: 1.30%

Período (Meses) : 4.00

COBERTURA S/. 1,702,940.83

Costo Financiero : 7,379.41

A.5.2 SEGUROS DE VIDA

Tasa: 2.00%

Período (Meses) : 4.00

Monto Aplicable: S/. 586,135.21

Costo Financiero : 3,907.57

A.5.3 RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS

Tasa: 1.80 % COBERTURA (U.S.\$) : 500,000

Período (Meses) : 4.00

COBERTURA S/. 1,500,000.00

Costo Financiero : 900.00

Sub-Total A.5 : S/. 12,186.98

COSTO POR EMISION DE POLIZA : 3.00% Del Sub-Total A.5 366.00

TOTAL GASTOS FINANCIEROS POR S S/. 12,552.98

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37. Gastos de supervisión

PROYECTO DE TESIS

DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRES BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMON, PIURA 2021

LUGAR: Urb. San Ramon - Piura

RESUMEN DE GASTOS DE SUPERVISION

VALOR REFERENCIAL:						4,730,627.71
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	Coeficiente	Cantidad	Costo	SUBTOTAL. S/.
A.-	PERSONAL PROFESIONAL.					58,000.00
	Ing. Jefe de Supervisión. (Ing. Civil)	mes	1.00	4.00	7000.00	28,000.00
	Ing. Especialista en Costos y Presupuestos (Ing. Civil)	mes	1.00	4.00	4000.00	16,000.00
	Ing. Asistente de Supervisión (Ing. Civil)	mes	1.00	4.00	3500.00	14,000.00
	PERSONAL TECNICO.					26,800.00
	Topógrafo (conocimiento en GPS y Estación Total)	mes	1.00	4.00	3000.00	12,000.00
	Tecnico de Suelos	mes	1.00	4.00	2200.00	8,800.00
	Secretaria	mes	1.00	4.00	1500.00	6,000.00
B.-	ALQUILERES Y SERVICIOS					18,200.00
	Alquiler de vehículos	Mes	1.00	4.00	2500.00	10,000.00
	Alquiler de ambiente para oficina	mes	1.00	4.00	350.00	1,400.00
	Alquiler de Habitaciones	Mes	1.00	4.00	350.00	1,400.00
	Alimentacion	Mes	1.00	4.00	800.00	3,200.00
	Equipos de Laboratorio Ensayo de Materiales	mes	1.00	4.00	300.00	1,200.00
	Computadoras y Software	Mes	1.00	4.00	250.00	1,000.00
C.-	MATERIALES Y UTILES DE OFICINA					1,582.78
	Copias, reproducciones e impresiones	mes	1.00	4.00	195.70	782.78
	Materiales Fotográficos, Medicinas y otros	mes	1.00	4.00	200.00	800.00
D.-	TOTAL COSTO DIRECTO					104,582.78
E.-	GASTOS GENERALES SUPERVISION		8.00%			8,366.62
F.-	UTILIDAD 7 % (COSTO DIRECTO SUPERVISION)		7.00%			7,320.79
	SUBTOTAL					120,270.20
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS.		18.00%			21,648.64
	TOTAL GENERAL SUPERVISION S/.					141,918.83
	% GASTOS DE SUPERVISION					3.00 %

Fuente: Elaboración Propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA VICTOR ANDRÉS BELAUNDE DE LA URB. SAN RAMÓN, PIURA 2021", cuyos autores son AYALA CHAPOÑAN JESUS ISMAEL, SANTAMARIA TEJADA RUTH KARINA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido de 23.00%, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 09 de Febrero del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA DNI: 42834528 ORCID 0000-0002-0717-6370	Firmado digitalmente por: KVALDIVIEZOC el 11-02- 2022 13:24:15

Código documento Trilce: TRI - 0288694