



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de infraestructura vial empleando geomallas como aporte al pavimento flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023

#### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

#### **AUTOR:**

Pareja Chumbes, Cesar Augusto (orcid.org/0000-0002-1906-6013)

#### **ASESOR:**

**Mg.** Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (orcid.org/0000-0001-8850-8463)

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

#### **LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

LIMA - PERÚ

2023



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: Diseño de Infraestructura Vial Empleando Geomallas Como Aporte al

Pavimento Flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023

, cuyo autor es PAREJA CHUMBES CESAR AUGUSTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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 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.

LIMA, 18 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO <b>DNI:</b> 42203191 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8850-8463	Firmado electrónicamente por: RSIGUENZA el 24- 08-2023 11:51:23

Código documento Trilce: TRI - 0598353





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, PAREJA CHUMBES CESAR AUGUSTO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: Diseño de Infraestructura Vial Empleando Geomallas Como Aporte al

Pavimento Flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
PAREJA CHUMBES CESAR AUGUSTO DNI: 48256284 ORCID: 0000-0002-1906-6013	Firmado electrónicamente por: CPAREJAC el 21-07- 2023 19:22:09

Código documento Trilce: INV - 1698248



## **Dedicatoria**

Dedico mi presente tesis a mis padres que, por su apoyo en cada momento difícil, por enseñarme que siempre hay que ser perseverantes y valorar todo lo que uno tiene y a hermanos por siempre estar cuando los necesito. A todos ellos les dedico mi presente tesis.



## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por darme salud, y a mis padres por el apoyo que me dieron para seguir adelante y no rendirme. También al Ing. Robert Wilfredo Sigüenza Abanto quien me brinda el apoyo en la asesoría de mí tesis.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos y figuras .....	viii
Resumen .....	xii
Abstract .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGÍA .....	16
III. RESULTADOS.....	22
IV. DISCUSIÓN .....	80
V. CONCLUSIONES .....	83
VI. RECOMENDACIONES .....	85
REFERENCIAS .....	86
ANEXOS.....	92

## Índice de tablas

Tabla N° 1 Ubicación de calicatas.....	22
Tabla N° 2 Tamizado.....	24
Tabla N° 3 Clasificación de suelos.....	25
Tabla N° 4 Limite de Atterberg .....	25
Tabla N° 5 Contenido de humedad .....	25
Tabla N° 6 Proctor modificado.....	26
Tabla N° 7 Ensayo CBR en la subrasante.....	26
Tabla N° 8 Estaciones del conteo vehicular .....	27
Tabla N° 9 Tráfico vehicular IMDS sin corrección (Veh/día) -IDA.....	30
Tabla N° 10 Trafico vehicula IMDS sin corrección (Veh/día)-VUELTA.....	31
Tabla N° 11 Tráfico vehicular IMD anual por su clasificación (Veh/día) IMDA-IDA .....	33
Tabla N° 12 Tráfico vehicular IMD anual por clasificación-VUELTA .....	34
Tabla N° 13 Datos de CBR para diseño pavimento flexible con y sin geomalla biaxial bx3030.....	42
Tabla N° 14 Espesores del pavimento flexible sin geomalla .....	46
Tabla N° 15 Espesores del pavimento flexible con geomalla biaxial BX3030 .....	46
Tabla N° 16 Señales informativas, reglamentarias, preventivas y de prohibición en estaciones .....	65
Tabla N° 17 Resumen de los volúmenes vehiculares de la intersección Av. La Paz-Av. Los Laureles.....	78
Tabla N° 18 Operacionalización de variables.....	92
Tabla N° 19 Matriz de consistencia .....	94

## Índice de gráficos y figuras

Gráfica N° 1 ECV1(IDA)-Variación diaria de vehículos .....	29
Gráfica N° 2 ECV1(VUELTA)-Variación diaria de vehículos .....	30
Gráfica N° 3 Índice medio diario anual (IMDA)-IDA.....	33
Gráfica N° 4 Composición de tráfico por tipo de vehículo - IDA .....	34
Gráfica N° 5 Índice Medio Diario Anual (IMDA)-VUELTA.....	35
Gráfica N° 6 Composición de tráfico por tipo de vehículo -VUELTA .....	35
Gráfica N° 7 Población futura de vehículos – IMDA (2025).....	37
Figura N° 1 Geomalla uniaxial.....	13
Figura N° 2 Geomalla biaxial.....	13
Figura N° 3 Geomalla triaxial.....	14
Figura N° 4 Capacidad portante del suelo.....	15
Figura N° 5 Mapa departamental del Perú .....	22
Figura N° 6 Mapa de la región Lima .....	22
Figura N° 7 Ubicación satelital del área del proyecto .....	23
Figura N° 8 Ensayo CBR.....	27
Figura N° 9 ECV1 Intersección Av. Los Laureles-Autopista Ramiro Priale (conteo vehicular).....	28
Figura N° 10 ECV2 Intersección Av. Quinta-Av. Los Laureles (conteo vehicular)	28
Figura N° 11 ECV3 Intersección Av. El Polo Av. Los Laureles (conteo vehicular)	29
Figura N° 12 Peaje: Corcona.....	31
Figura N° 13 Factores de corrección para vehículos ligeros .....	32
Figura N° 14 Factores de corrección para vehículos pesados .....	32
Figura N° 15 Tasa de crecimiento vehicular ligeros y pesados .....	36
Figura N° 16 Calculo de tasas de crecimiento y proyección .....	36
Figura N° 17 Datos para calcular tasa de crecimiento y proyección .....	37
Figura N° 18 Carga por ejes equivalentes.....	38
Figura N° 19 Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para afirmados, pavimentos flexibles y semirrigidos .....	38
Figura N° 20 Ejes equivalentes para pavimento flexible .....	39

Figura N° 21 Factor de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño .....	40
Figura N° 22 Factor de crecimiento acumulado (Fca) para el periodo de diseño .	40
Figura N° 23 Fórmula del número de repeticiones de ejes equivalentes de 8.2 ton. ....	41
Figura N° 24 Calculo del número de repeticiones de ejes equivalentes de 8.2 ton. ....	41
Figura N° 25 Valores recomendados de nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 a 20 años) según rango de trafico .....	41
Figura N° 26 Categoría de sub rasante .....	43
Figura N° 27 Datos obtenidos de campo y del manual de carreteras (sin geomalla) .....	43
Figura N° 28 Fórmula para calcular el número estructural SN del pavimento flexible .....	43
Figura N° 29 Resultado de calculadora para determinar el SN .....	44
Figura N° 30 Calculo del SN (sin geomalla) .....	44
Figura N° 31 Datos obtenidos de campo y del manual de carreteras (con geomalla biaxial bx3030) .....	44
Figura N° 32 Resultado de calculadora para determinar el SN .....	45
Figura N° 33 Calculo del SN (con geomalla biaxial bx3030) .....	45
Figura N° 34 Estructuración del pavimento (sin geomalla biaxial).....	45
Figura N° 35 Estructuración del pavimento flexible (con geomalla biaxial bx3030) .....	46
Figura N° 36 Clasificación por demanda .....	47
Figura N° 37 Clasificación por orografía.....	48
Figura N° 38 Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía .....	49
Figura N° 39 Longitud de tramos en tangente.....	49
Figura N° 40 Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras .....	50
Figura N° 41 Elementos de la curva para el alineamiento horizontal de la vía Av. Los Laureles.....	51
Figura N° 42 Alineamiento horizontal-Av. Los Laureles .....	52
Figura N° 43 Alineamiento horizontal-Av. Los Laureles .....	53

Figura N° 44 Alineamiento horizontal-Av. Los Laureles .....	54
Figura N° 45 Pendientes máximas (%) .....	55
Figura N° 46 Perfil longitudinal-Av. Los Laureles .....	56
Figura N° 47 Perfil longitudinal-Av. Los Laureles .....	57
Figura N° 48 Perfil longitudinal-Av. Los Laureles .....	58
Figura N° 49 Anchos mínimos de calzada en tangente.....	60
Figura N° 50 Ancho de bermas .....	60
Figura N° 51 Valores del peralte máximo .....	61
Figura N° 52 Valores de bombeo de la calzada .....	61
Figura N° 53 Valores referenciales para taludes en corte .....	61
Figura N° 54 Secciones transversales-Av. Los Laureles.....	62
Figura N° 55 Secciones transversales-Av. Los Laureles.....	63
Figura N° 56 Altura mínima de leras para velocidades máximas de operación....	64
Figura N° 57 Señal velocidad máxima permitida.....	65
Figura N° 58 Señales preventivas .....	66
Figura N° 59 Señales de prohibición .....	67
Figura N° 60 Señalización de información de indicación de ruta y de paradero (R-47) .....	67
Figura N° 61 Relación de longitud entre la demarcación y la brecha en líneas segmentadas.....	68
Figura N° 62 Línea de borde pavimento con demarcación elevada .....	68
Figura N° 63 Línea de carril y de central segmentada .....	69
Figura N° 64 Señalización, semaforización y seguridad vial .....	70
Figura N° 65 Señalización, semaforización y seguridad vial .....	71
Figura N° 66 Señalización, semaforización y seguridad vial .....	72
Figura N° 67 Detalle señalización horizontal.....	73
Figura N° 68 Sección típica Av. Los Laureles .....	74
Figura N° 69 Estación de semaforización.....	75
Figura N° 70 Soporte de semáforo tipo poste .....	75
Figura N° 71 Cabeza de semáforos .....	76
Figura N° 72 Alcances generales para la instalación de semáforos.....	77
Figura N° 73 Máximo flujo peatonal hora pico ECV1 Intersección Av. La Paz-Av. Los Laureles.....	78

Figura N° 74 Data peatonal hora pico ECV1 Intersección Av. La Paz-Av. Los Laureles..... 79

## Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo general determinar en qué medida el empleo de geomallas aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial Avenida Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica, 2023.

La metodología que se utilizó fue experimental y de tipo aplicada, ya que se utilizaron métodos teóricos y tecnológicos, la recopilación de datos, ensayos y los resultados, con el fin de dar solución al problema existente en beneficio de la sociedad.

Nuestra población es el tramo total de la Av. Los Laureles con un 1,592.00 km aprox., en la cual se hizo 3 exploraciones, mediante nuestro ensayo de CBR tuvimos como resultado 15.9% sin geomalla y 18.2% con geomalla biaxial bx3030, a partir de dicha mejora se diseñó la estructuración del pavimento flexible para ambos resultados mediante la metodología AASHTO-93, tuvimos variación en la estructura de nuestro pavimento, de 5cm en la sub base en beneficio, posterior a ello, se diseñó geométricamente, también se diseñó la señalización vial y semaforización, este último mediante los alcances requeridos de la normativa se optó por la implementación de un semáforo. De esta manera, es fundamental optar en el uso de geomallas biaxiales en zonas, donde encontremos con suelos deficientes.

**Palabras clave:** Geomalla biaxial, metodología AASHTO 93, pavimento flexible.



## **Abstract**

The present research project has as a general objective to determine to what extent the use of geogrids will contribute to the flexible pavement of the design of the road infrastructure Avenida Los Laureles, district of Lurigancho-Chosica, 2023.

The methodology that was used was experimental and of an applied type, since theoretical and technological methods, data collection, tests and results were taken, in order to solve the existing problem for the benefit of society.

Our population is the total section of Av. Los Laureles with approximately 1,592.00 km, in which 3 explorations were made, through our CBR test we resulted in 15.9% without geogrid and 18.2% with bx3030 biaxial geogrid, from this improvement the structuring of the flexible pavement is improved for both results using the AASHTO-93 methodology, we had a variation in the structure of our pavement, of 5cm in the sub-base in benefit, after that, geometrically dynamic, road signage and traffic lights were also evaluated, the latter through the required scope of the regulations, the implementation of a traffic light was chosen. In this way, it is essential to opt for the use of biaxial geogrids in areas where we find deficient soils.

**Keywords:** Biaxial geogrid, AASHTO 93 methodology, flexible pavement.

## I. INTRODUCCIÓN

El daño por la parte del pavimento tiene una medición del efecto ocasionado por el tránsito vehicular, su condición ambiental y desgaste de los elementos que está conformado la capa de rodadura. Asimismo, siendo el prototipo y presupuesto de las operaciones de mantenimiento que se solicita por un tramo de carretera, influye relevantemente por el tipo, extensión e inflexible de las deficiencias vistas en el pavimento [...] que trae conjuntamente una carencia de seguridad y bienestar de las personas que transitan dicha vía (GrupoBifatal, 2020, párr. 1,8).

En la actualidad, en nuestro país, podemos encontrar muchísimas vías de tránsito, desgastadas y con fallas en su pavimentación, en su estructura, generando molestias a los usuarios que transitan, de forma incomoda, insegura y lenta, además, en muchas situaciones, estas deficiencias o fallas en el pavimento, ocasionan accidentes mortales. Asimismo, esto ocurre, debido a que no existe una solución pertinente, eficiente, a la vez, no hay un seguimiento a la infraestructura vial, para su mantenimiento, ya sea, por la falta de supervisión de las autoridades públicas, privadas o por el mal diseño de infraestructura que ha realizado en el lugar.

En todo pavimento se observa que la carpeta asfáltica es firme y llano. Este tipo de proyectos tiene una estructura que tiene como propósito acceder el tránsito de los usuarios y medios transportes que pasan sobre ella. Este es un proyecto que está conformado por capas con el fin de minimizar el impacto en el nivel base. La colocación de geomallas en la vía pavimentada es un grado de magnitud que apoya a disminuir los esfuerzos. Asimismo, inferir este producto geosintético entre las capas del pavimento apoyara a que aumente la resistencia. Logrando extender el tiempo de vida útil del pavimento flexible, que generalmente tiene una durabilidad de 10 a 15 años. Estos tipos de proyectos son muy susceptibles a las fallas como son las grietas y baches (Innovación en Geosintéticos y Construcción, 2020, párr. 1-2).

Por consiguiente, el presente proyecto de investigación, da como lugar, la Avenida Los Laureles en el distrito de Lurigancho-Chosica, la cual cuenta con un pavimento flexible deteriorado, con grietas, debido al incremento de vehículos que transitan

por ella, con el correr de los años, además, por la falta de supervisión, y darle, su respectivo mantenimiento y mejoramiento del mismo. Entonces, es necesario dar a proponer una elección de solución para mejorar el diseño del pavimento flexible y construir éstas más resistentes y eficientes, la cual, es el uso de geomallas como refuerzo en dicho pavimento, que permitirá, una mejor trabajabilidad, mayor tiempo de durabilidad a comparación de un típico pavimento flexible, asimismo, mostrará una variación en sus espesores, en beneficio, ya que será de menor costo en su presupuesto. De esta manera, se plantea el siguiente problema general: ¿En qué medida el empleo de geomallas aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica, 2023?, además, se tendrá como objetivos específicos: ¿En qué medida influye la clasificación de suelos en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023?, ¿En qué medida la estructura del pavimento flexible variará empleando geomallas en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica, 2023? y ¿En qué medida el empleo de geomallas influirá en la capacidad portante del pavimento flexible, Avenida Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica, 2023?.

La justificación del presente proyecto de investigación, en el ámbito social y económico es muy importante recalcarlo, puesto que, emplear geomallas como refuerzo en el diseño de infraestructura vial en pavimentos flexibles, teniéndose resultados con rendimientos favorables, en la estructura de dicho pavimento, debido a tener mejoras en su diseño, costo y vida útil, existiendo una notoria diferencia al diseño de un pavimento flexible típico. De esta manera, se plantea el siguiente objetivo general del proyecto de investigación: determinar en qué medida el empleo de geomallas aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023, además, como objetivos específicos, se tiene: determinar en qué medida influirá la clasificación de suelos en el diseño de la infraestructura vial, determinar en qué medida la estructura del pavimento flexible variará empleando geomallas en el diseño de la infraestructura vial y determinar en qué medida el empleo de geomallas influirá en la capacidad portante del pavimento flexible en la Avenida Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica, 2023.

Realizando la presente investigación en relación a estudios previos en el ámbito internacional se llegó a encontrar los siguientes:

Janakiraman, Paramaguru y Pratheep (2019) en su artículo científico "Estabilización de Subrasante utilizando geosintéticos", de la revista de investigación avanzada en sistema dinámicos y de control, consideró como objetivo especificar el impacto de resistencia del material de refuerzo de la geomalla en la relación de carga de California de una muestra de material de subrasante laterítico relativamente, además de, determinar el efecto de la subrasante con refuerzo de geomalla en su estructura del pavimento. Teniendo como conclusión el autor que, el suelo reforzado con geosintéticos se vuelve más rígido que un suelo no reforzado, asimismo, colocar el geotextil mejora la capacidad de carga, a la vez aumentar la existencia de servicio del pavimento. Del mismo modo, los estudios experimentales muestran una mejor resistencia de la subrasante que sustentan los estudios teóricos realizados, también mencionó que, los geosintéticos cuando se utilizan en pavimentos realizan diferentes funciones como refuerzo, separación, drenaje y filtración.

Vijayasimhan y Shanmugam (2019) en su artículo científico "Función e importe de geosintéticos como reforzamiento en la subbase en el diseño del pavimento flexible", teniendo como objetivo principal, determina de qué manera influye los geosintéticos en el refuerzo del pavimento flexible, en este caso, geomallas comparando con la geomembrana, mediante el estudio en laboratorio, también, se analizó los costos para tener una mejor condición optima de diseño. De esta manera los autores concluyeron que, las geomallas, fueron los materiales que se utilizaron para el soporte del suelo en el pavimento flexible, ya que, resulta como función de tensión vertical mejorada que se distribuye en la sub rasante, este material se encuentra situada dentro de la carpeta base y la sub base, Asimismo, se tuvieron alrededor de 6.78% de costo en la construcción al usar geomalla como refuerzo en la subrasante del pavimento flexible.

Yong (et al). (2020), en su artículo científico "Evaluación de las condiciones de deterioro de pavimentos flexibles utilizando perfiles de deflexión bajo cargas en movimiento", cuyo objetivo principal consideran, analizar el estado de deterioro de los pavimentos flexibles a partir de sus perfiles de deflexión bajo cargas en

movimiento''. Asimismo, los autores concluyen que, construyendo un elemento finitos tridimensional y bidimensional, utilizando un software comercial y técnica de inteligencia artificial, analizando el tiempo de retraso en cada perfil de deflexión del modelo del pavimento entre los picos de carga y deflexión llamándole a este término ángulo de retraso, para dar respuesta en representación a lo estructural del pavimento flexible bajo cargas al movimiento. Además, este ángulo de retraso está relacionado con la magnitud de deterioro de dicho pavimento, la velocidad de la carga del movimiento, las propiedades de los materiales y estructurales de ello, lográndose ver el ángulo de retraso en la estimación del pavimento flexible, utilizando dispositivos NDT de velocidad de autopista.

Hirooka (et al). (2018), en su artículo científico '' Consecuencia del cambio del volumen diario y tasación de incremento del tráfico en el rendimiento de los pavimentos flexibles'', consideraron su objetivo general la evaluación de dichos pavimentos mediante la investigación siendo examinar la consecuencia del cambio de volumen en el tráfico promedio diario anual y tasación de incremento en el tráfico en relación estructural de dicho pavimento. De esta manera, dichos autores concluyen que, mediante el programa MEPDG y AASHTO, se tuvieron resultados en las cuales el pavimento tiene variaciones en ambos estudios, asimismo entre todos los deterioros evaluados, el agrietamiento por fatiga y agrietamiento longitudinal fueron quienes presentaron mayor sensibilidad.

Gashi, Dimitrievski y Ilievski (2018), en su artículo científico '' Aplicación de rejillas de polímero para refuerzo de pavimento asfáltico carreteras: estudio de caso del corredor x en Macedonia'', teniendo como objetivo principal evaluar el comportamiento de actualización del pavimento en condiciones reales durante la explotación con valores absoluto en Macedonia. Los autores concluyen que, mediante las pruebas en laboratorio y encuestas realizadas en el lugar del proyecto, se demuestra que influir rejillas de polímero en la superposición del pavimento reduce la tasa de propagación de grietas en un factor de 1.5 a 2, conduciendo el alargamiento de la vida útil del pavimento, minimizando también su presupuesto en el mantenimiento, en una autopista típica pavimentadas, las probabilidades que estos beneficios generen la reducción de sus costos en el ciclo de vida un 20% a 30%.

Kawalec (2019), en su artículo científico "Estabilización con geomallas para transporte aplicaciones: problemas seleccionados", considerando su objetivo principal, evaluar las geomallas como prototipo de geosintéticos en función al uso para la estabilización en el transporte aplicándose en función de proporcionar una mejora real en el rendimiento de los agregados en las capas. El autor concluye que, el geosintético en este caso, geomallas, en función de estabilización demuestra una mejora en la capacidad de servicio en los agregados que va en las capas, asimismo, el tipo de árido y granulación utilizado de manera adecuada para un determinado tipo de rejilla, que sea cortante en los bordes de las piedras y una buena compactación siendo estos vitales para lograr un buen confinamiento.

Bustos y Gil (2018) en su artículo científico "Geomática aprovechado en la exploración del pavimento flexible: caso de aplicación". Para ello, consideraron como objetivo determinar el proceso en la ejecución de la geomática, en la exploración del pavimento flexible para un determinado caso. De esta manera, el autor concluyó que, la geomática viene hacer la ciencia capaz de articular de difundir lo novedoso en lo tecnológico sujetos en la viabilidad, planeación y diseño, seguridad vial y en el proceso constructivos de los pavimentos.

Según González (et al). (2018), en su artículo científico "Estudio del comportamiento estático y sísmico de un muro de suelo aplicándose geomalla como reforzamiento como estribo en el puente de Concepción", cuyo propósito considera, conocer el comportamiento estático y sísmico mediante el uso de geomallas como refuerzo en muro de contenciones. Asimismo, los autores concluyeron que mediante el cálculo en el enfoque ASD de diseño de tracción, en esta evaluación se determina una estabilidad estática y sísmica cumpliendo con los requisitos en estabilidad ya sea externo e internamente, además, se efectuaron un factor de carga de diseño y de resistencia y métodos de estado límite en muros de suelo reforzado, encontrándose 10 así, que la presencia de pilotes evitaba daños sísmico global del muro del suelo aplicándose geomalla como reforzamiento de estribo de un puente.

Delbono (2019) en su artículo científico "Restauración de pavimentos: consistencia entre las capas con interposición de geosintético de varias aberturas de la malla".

Considerando como su objetivo principal plantear la evaluación de una capa de hormigón y una capa asfáltica, intercalando una geogrilla de diferentes aberturas de malla para estudiar cuál sería la magnitud de malla que proporcione la mayor performance del material, siendo su propósito de aumentar la consistencia entre las mismas. El autor concluye que, mediante el ensayo que se diseñan para la ejecución de mordazas aplicando un refuerzo de corte a través de la maquina a tracción EMIC DL10000, programado bajo la velocidad de 1.27mm/min, teniendo como resultados, la colocación de geosintéticos de malla abierta mejor la adherencia en comparación con el sistema de referencia, asimismo mediante los ensayos el mejor comportamiento para la abertura de malla era de 40 x 40 mm, para agregados de tamaño máximo de 20 mm..

Según Ríos (et al). (2020) en su artículo científico “ Consideración de procedimientos en la distribución de fallas superficiales en pavimentos flexibles”, consideran como objetivo principal especificar las técnicas para tener la detección de fallas mediante sistemas láser, cámaras digitales, sistemas comerciales y entre otros. Dichos autores concluyen que, muchos métodos que sirven para detectar las fallas superficiales en pavimentos flexibles, es conveniente utilizar un sistema mulsensorial complementado con imágenes digitales con datos de información a profundo, muchos de estas fallas han sido las grietas y los baches.

Bustillos (2020), en su revisión de literatura científica “ Capacidad de Resistencia y Drenaje a las Precipitaciones Pluviales en Pavimentos Flexibles ”, considera su objetivo principal determinar los procedimientos imprescindibles a seguir con la finalidad de lograr el reforzamiento de las capacidades de drenaje, así como, la resistencia ante precipitaciones pluviales en el pavimento flexible a nivel nacional, mediante reglamentos existentes. De esta manera, el autor tiene como resultado en su revisión científica que, para mejorar las propiedades de resistencia ante precipitaciones pluviales en el pavimento flexible, se debe de utilizar materiales que enfrenten la problemática del agua, de diferentes maneras: recubrir al máximo el pavimento para que su deterioro sea menor, así como, tener una capacidad de drenaje sin descuidar el diseño estructural, evacuando las aguas hacia un sistema de drenaje del mismo.

Gonzales, Ruiz y Pilar (2019), en su revista científica "Planteo de Metodología mediante el índice de situación en pavimentos asfálticos para su estimación", los autores plantean como objetivo principal, proponer una metodología para aplicar la evaluación del PCI, en el tramo Seminario Bautista-Loma, en Cuba. Asimismo, los autores concluyeron que, se obtuvo una calificación regular a la evaluación del estado del pavimento, ya que mediante el análisis visual, se presentan muchas señales de agotamiento en la capacidad estructural del mismo, también, se observaron, grietas longitudinales y transversales, desprendimientos de los agregados, presentando un 66% de los daños descritos.

Pacara, Rocha y Ledezma (2020), en su artículo de revista "Análisis de variabilidad temporal de daños de detección en pavimento flexible mediante termografía infrarroja", consideran como objetivo principal determinar los resultados de la termografía infrarroja, en la cual utilizarla para detectar los daños en el pavimento flexible, en la ciudad de Cochabamba, Bolivia. Dichos autores, concluyeron que, implementar la termografía infrarroja, si detectara daños en dicho pavimento, la cual es considerada un análisis o inspección preliminar, asimismo, puede realizar un análisis de áreas de mayor magnitud en intervalos de poco tiempo, en el resultado, como hora óptima para la inspección fue de 11:00 am a 16:00 p.m..

También, Campos (2019) en su artículo científico "Especificar las características últimas a tensión en geomallas según normativa ASTM", de la revista métodos y materiales, Universidad de Costa Rica, el autor consideró como objetivo exponer el ensayo ASTM D6637, método de ensayo estándar para la especificación de las características a tensión en geomallas a través de procedimientos tanto tensión individual como multi-costilla. Teniendo como conclusión que, hay una sobrevaloración en informe técnico de las geomallas, de parte de los agentes, asimismo se detectó, déficit en la supervisión e inspección en su informe técnico para la disposición de estos productos de uso común.

Saviatto y Barbosa (2020), en su artículo científico "Indicativo para determinar la situación de pavimentos asfálticos apoyándose en un estudio constructivo", considera como su objetivo principal, especificar el índice de condición que evalúe las condiciones superficiales de los pavimentos flexibles mediante el análisis del



estado y características del mismo. Los autores concluyeron que, las pruebas de correlación mostraron índices ICAP y SCI FP estaban severamente relacionadas, asimismo, la mayor correlación con el PCIFVM se obtuvo cuando se ignora la SU con mayor tráfico de bus, mediante el software M-MACBETH.

Sánchez (et al) (2020), en su artículo de revisión " Disposición de espesores mínimos de la superficie y coeficientes de equivalencia para el diseño del pavimento flexible" la cual su objetivo principal, viene a ser definir los coeficientes de equivalencia de espesores requeridos mediante la modelación computacional. De esta manera, concluyendo, los autores que, mediante la modelación computacional diseñadas por norma, mediante el software ALIZE que, al realizarse el diseño estructural de pavimento en la subrasante superior a la que requiere la norma relación al diseño de tráfico, la base y sub base en sus espesores mínimos de superficie y sus coeficientes de equivalencia, cumplan criterios de deformación y deflexión, en excepción sus espesores estructurales configuradas por base de 300Mpa y subrasante de 15% en la que actúa el tráfico medio.

Hernández y Pincay (2022), en su artículo científico "Prototipo computacional para el análisis en el comportamiento de las geomallas biaxiales aplicándose en el reforzamiento de suelos para vías", considerando su objetivo principal, determinar el comportamiento de bases no aglomeradas con refuerzo de geomalla biaxial en pavimentos flexibles, mediante modelos computacionales experimentaron los autores, resultados que, el empleo de geomallas confinan lateralmente el esfuerzo de cargas vehiculares que pasan por el pavimento, permitiendo así menor el comportamiento en la deflexión y tensión, asimismo, en su desplazamiento lateral.

Asimismo, a nivel nacional, Benítez y Castillo (2020) en su estudio "Investigación del índice de condición del pavimento asfáltico en la Av. San Luis", consideran como objetivo principal calcular el índice de circunstancia de dicho pavimento. Los presentes autores concluyen que, mediante el análisis del estado de conservación de la avenida, se tuvieron como resultados un PCI de 31.17% según Manual de la PCI, es un estado de conservación MALO, teniéndose como fallas las siguientes presencias: parcheo 1.7%, agrietamiento en bloque 1.5%, separación de materiales 17.8%, piel de cocodrilo 6.4%, grietas longitudinales y transversales 1%.

Ayala (2021), siendo su investigación "Planteo técnico-económico de un diseño de pavimento con refuerzo del material geomalla para asegurar la transitabilidad vehicular en subrasantes tropicales tramo villa el Pescado-Masisea-Coronel Portillo, Ucayali, la cual busca plantear un estudio técnico y económico el uso de geomallas como refuerzo en el pavimento, así mejorar la capacidad portante del suelo y el tránsito vehicular de dichas avenidas, tiene como resultado la autora que, mediante el estudio y comparación de costos de los pavimentos asfálticos o rígidos, a uno que cuente con refuerzo con geomalla, es viable, ya que, en el lugar, el material granular es muy escaso y la dificultad de transportar es muy costosa, por ello, es que mediante este refuerzo, se tendrá una reducción de costos, en los materiales granulares, permitiendo así un buen impacto económico.

Linares (2021) en su tesis "Evaluación y diagnóstico de la circunstancia del pavimento flexible usando el método PCI y ensayo viga Benkelman en la Av. Confraternidad, Chiclayo", considerando como objetivo principal identificar la situación del pavimento flexible mediante el método del PCI y ensayo viga Benkelman en dicha avenida. Concluyendo los autores que, mediante este método de PCI, se obtienen un 26% de CBR, en el ensayo de Bekelman teniendo un valor de 10%, significando que dicha vía analizada, se verifica una subrasante en la cual no generara inconvenientes, encontrándose en una condición buena, asimismo, las fallas más encontradas en dicha avenida fueron: piel de cocodrilo con un área total de 765.3m<sup>2</sup> (12.87%), pulimiento de agregados con un área de 3797.3m<sup>2</sup> (63.85%) y el desprendimiento de agregados con un 5.95%. Además, a través el ensayo de la Viga Benkelman se conoce los siguientes parámetros: longitud promedio 22.97%, valor aproximadamente a 15cm considerando una subrasante robusta y módulo de elasticidad con un promedio de 1120.41 kg/cm<sup>2</sup>, considerándose un valor alto representando también una subrasante rígida.

Guzmán (2018) en su tesis "Contribución de los geosintéticos en la estructuración de los espesores del pavimento flexible", tiene en su estudio como objetivo principal, establecer de qué manera influye los geosintéticos en la estructuración del pavimento asfáltico para su dimensionamiento, en vías del centro de Huamali", teniendo como resultados, los valores de los espesores reforzado con geosintéticos, en este caso, geomallas biaxiales, mediante el software geosoft

Pavco, la reducción de los espesores del pavimento, en muchos tramos de la calle de Huamali.

Hinostroza (2018) en su tesis titulado: "Diseño de pavimento flexible utilizando geomallas como refuerzo para reducir su estructura"; considerando el objetivo general, determinar el diseño de pavimento flexible con el material geomallas como reforzamiento para reducir la estructuración del pavimento. Además, consideró como tipo de investigación aplicada. El autor dedujo que, la geomalla aporta al pavimento flexible según su ubicación, el autor consideró la aplicación entre la estructura base y subbase, en la parte que la geomalla incrementa el confinamiento que le hace posible soportar el movimiento lateral y brindan un mejor desempeño a futuro evitando la dispersión del material de la base o la subbase, donde al contribuir en la mejor la distribución de esfuerzos de cargas por los vehículos, originará el alargamiento de la vida útil del dicho pavimento.

Orejón (2018) en su tesis en su tesis titulado: "Planteo de la estabilización en suelos de pavimentos asfálticos utilizando geomallas biaxiales en terrenos de bajo valor de Soporte California distrito de Ahuac", consideró como propósito general, explicar el planteo adecuado para mejorar la subrasante utilizando geomallas biaxiales en pavimentos flexibles con terrenos de bajo valor de Soporte California. Asimismo, consideró el autor, la población de estudio las obras de vías de pavimento flexible en Ahuac, Chupac, de muestra, el tramo de la progresiva 2+560.74 a 4+188.95 ubicado en el Jr. Unión, distrito de Ahuac. El autor concluyó que, para CBR igual 2.6% no se requiere mejoramiento, al utilizar geomallas biaxiales de los tipos MacGrid EGB 20 y MacGrid EGB 30, debido a su aporte estructural de las geomallas.

Asimismo, en relación al enfoque conceptual del presente proyecto de investigación, refiere al respecto:

Describir infraestructura vial no solamente es el diseño y proceso constructivo que permita la transición de vehículos motorizados, ya que, influye la movilización de las personas, usuarios y ciclistas, también otros medios de transporte no-motorizados como scooters o patines eléctricos.

El reciente prototipo de la infraestructura vial está relacionado a la movilización verde ya que se trata de tener en cuenta autopistas, calles, avenidas, ciclovías y pasos peatonales para incrementar la calidad los pobladores de una ciudad, independientemente, si cuentan con vehículo particular o no (Movimentistas,2021, párr. 1-2).

Asimismo, Ubillús y Chang (2018) menciona en relación a la infraestructura vial que:

[...] se debe de considerar en el desarrollo de la infraestructura vial que también tiene una consecuencia potencial en disminuir la ocurrencia y severidad de los accidentes automovilísticos, pues aumentan la seguridad de las vías, así como la capacidad de las mismas (en el caso de la ampliación de calzadas), generando así un ahorro significativo para la sociedad en conjunto (p.82-83).

Por lo tanto, podemos decir que, es fundamental desarrollar el diseño de infraestructura vial ya que permite a los habitantes y a la sociedad, enriquecer el estado de transitabilidad y peatonal, asimismo, el mejoramiento en la instalación de semaforización y señalización, de esta manera, logrado así, mejorar la fluidez vehicular, los periodos de tiempo en viajes y los gastos en las operaciones vehiculares.

Según Grupo Bitafal (2020) manifiesta que:

Son aquellos pavimentos flexibles que tienen sus capas constituidas tienen poco valor a la tensión en su resistencia. Esta distribución a la tensión se da mediante el contacto entre los materiales granulares de las capas, como una figura de bulbo de tensiones. Es por ello que, los esfuerzos se van direccionando a la sub rasante por medio de capas cuya resistencia reduce a medida que se aleja de la carpeta asfáltica (párr.2).

Por consiguiente, podemos decir, se llama aquel pavimento flexible como al grupo de capas de material seleccionado estructurado por la carpeta asfáltica, base, sub base y sub rasante, la primera recibe directamente las cargas de los vehículos que pasan sobre ella, y las demás capas de forma disipada.

Se le llama geomalla a aquellos geosintéticos hechos de un producto polimérico. Se forman tejiendo costillas que se enlazan con aberturas adecuadas. De esta manera, una geomalla se utiliza como refuerzo en muchos proyectos de ingeniería, asimismo, se usan para separaciones en su aplicación. Las geomallas son rejillas con una abertura adecuada que trabaja a través de que el suelo golpee mediante las aberturas y ambos materiales se crucen entre sí para trabajar de manera compuesta. Existe muchas demandas para utilizar geomallas en la ingeniería ya que son eficientes en tensión y tienen una gran capacidad para que las cargas se distribuyan mediante un área grande (Geoace, 2019, párr.1).

Por ello, podemos decir, que las geomallas son utilizadas con el objetivo de reforzar, aumentar el comportamiento del pavimento y tener una mejor condición de servicio. Asimismo, estas geomallas se clasifican según su tipo de fabricación y aplicación: Geomalla Uniaxial, Biaxial y Triaxial.

Según Vías PUCP (2021) define aquellas geomallas uniaxiales que:

Tienen la capacidad de resistir esfuerzos en una dirección. Está compuesta por tiras llamadas “costillas” repartidas longitudinalmente, que enlazadas transversalmente a través de juntas delgadas de poca resistencia. Estos tipos de geomallas se llevan a cabo en lugares se sabe anticipadamente que la aplicación de la carga va a una a sola dirección; en reforzamiento de taludes, empleándose como refuerzo primario para dar resistencia al terreno natural y así permita que los taludes puedan tener ángulos de inclinación verticales (párr.11).

De esta manera, podemos decir que, las geomallas uniaxiales, generalmente se aplican en terraplenes, muros de contención y taludes pendientes muy altas.

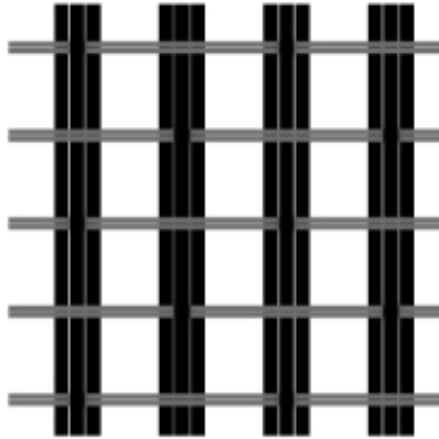


Figura N° 1 Geomalla uniaxial

Fuente: Vías PUCP

Las geomallas biaxiales están diseñadas para reforzar y recibir esfuerzos en muchas direcciones, ya sean, transversales como longitudinales, ya que sus costillas son fabricadas de forma perpendicular realizando una grilla con aberturas de diferentes tamaños que permiten inferir en suelos. Su contextura está conformada por una a más capas bioorientadas de mallas polipropileno, fabricadas para procedimiento de extrusión y estiradas posteriormente de un método biaxial con la finalidad de aumentar sus propiedades a la tensión (TexDelta, 2022, párr.4).

Las geomallas biaxiales, son utilizados como refuerzo en vías pavimentadas, estacionamientos, pistas de aeropuertos.



Figura N° 2 Geomalla biaxial

Fuente: Vías PUCP

Según Geoace (2019) menciona en relación a las geomallas triaxiales que:

Para tener una mejor rigidez en el plano, las geomallas Triax®[triaxiales] están fabricadas de una lámina de polipropileno agujerada orientada en muchas direcciones equiláteras para conformar aberturas triangulares. Esto crea un material mucho mejor por lo que da una transferencia optima de tracción en servicio desde el material granular a la geomalla (párr.6).

Es por ello, podemos decir que, las geomallas triaxiales son aplicados, también como las geomallas biaxiales en vías pavimentadas, empleados como refuerzo cumpliendo la función de mejorar la capacidad portante y el confinamiento lateral.

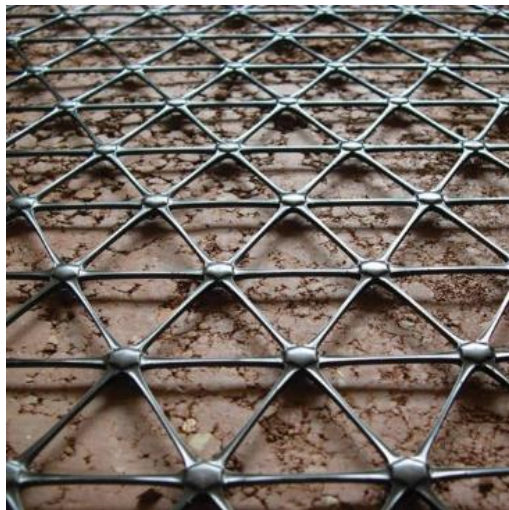


Figura N° 3 Geomalla triaxial

Fuente: Vías PUCP

Según Vergara (2018) menciona que:

Si se sabe que la función principal del suelo de cimentación es recibir y resistir una considerada tracción indistintamente a la deformación, la capacidad portante se le llamará carga de hundimiento. Buscando así un equilibrio de la tracción generada al suelo y la deformación que sufre, se calculara ésta a raíz de criterios de asiento admisible (p.57).

Es por ello, que podemos decir que, la capacidad portante viene a ser la presión máxima que recibe el terreno en su soporte de las cargas aplicadas sobre él.

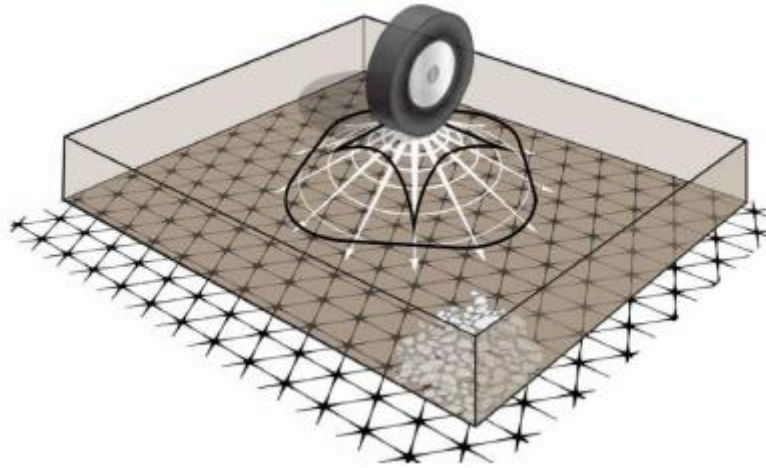


Figura N° 4 Capacidad portante del suelo

Fuente: Vías PUCP

Según Hinostroza (2018) señala que:

La metodología AASHTO, versión 1993, se define con pasos en los procesos para diseñar la estructuración de los pavimentos flexibles. Asimismo, para dichos pavimentos, la metodología determina que la carpeta de rodadura se realiza solo de material asfáltico y tratamientos superficiales, asumiendo dichas estructuraciones soportarán niveles de cargas de tránsito durante su periodo de diseño (p.30).

De esta manera, podemos decir que el método AASHTO, versión 1993, es fundamental para diseñar la estructuración del pavimento flexible, por lo que, determinará el número estructural "SN" del mismo, cumpliendo la función principal de soportar el esfuerzo provocado por los vehículos que transitan el mismo.



## II. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación aplicada es el prototipo práctico que lleva a tener conocimientos a partir de la investigación teórica o básica para conocer y solucionar inconvenientes inmediatos. Siendo la exploración tecnológica una manera de investigación aplicada (Sánchez, Reyes y Mejía, 2020, p.79).

De esta manera, la investigación es de tipo aplicada, ya que utilizará métodos teóricos y tecnológicos, mediante la recopilación de datos, ensayos y los resultados, con el fin que puedan minimizar y dar solución al problema existente en beneficio a la sociedad.

La exploración experimental es una investigación que muestra objetividad, sistematicidad y control en el propósito de predecir y controlar fenómenos y compararlo con probabilidades y casualidades entre las variables que se van a seleccionar. Esta investigación tiene como variables, la variable dependiente versus la variable independiente (Rodríguez, 2020, p. 25).

Es por ello que, la investigación tendrá como diseño experimental, por lo que se determinará en qué medida la variable independiente tendrá un efecto a la variable dependiente, es decir, de qué manera el empleo de geomallas (variable independiente) aportará al pavimento flexible (variable dependiente).

[...] [la variable independiente] son variables que están relacionada con la causa y que infiere cambios sobre la variable dependiente; es importante las propiedades que supone la causa del fenómeno siendo objeto de análisis [...] (Cabezas, Andrade y Torres, 2018, p.58).

[...] [la variable dependiente] se considera, la consecuencia que genera la acción de la variable dependiente. Componiéndose el resultado de la utilización de las variables independientes en cuanto tomen sus efectos [...] (Cabezas, Andrade y Torres, 2018, p.58).

Asimismo, Cabezas, Andrade y Torres (2018), definen el término operacionalización de variables que:

Es el procedimiento que se enlaza con variables complejas y establece definiciones de los términos que están desde un comienzo de manera abstracta a términos concretos, observables y medible, mediante la operacionalización de las definiciones y variables a indicadores que se puedan medir. Al medir estas variables complejas se modifican en otras que se tienen y puedan ser medidos empíricamente; en el procedimiento se observa que las variables en análisis se descomponen en otras más delimitadas llamadas dimensiones; a la vez estas se modifican en indicadores, la cual permita verse de manera directa (p.60).

Por consiguiente, el presente proyecto de investigación tendrá como análisis dos variables:

Variable dependiente: Pavimento flexible

Variable independiente: Geomallas biaxiales bx3030

Llamamos población al grupo formado por todos los componentes que tienen características en común. Es el total de grupos de componentes, ya sean personas, cosas o sucesos, que tienen en común determinadas características; y que estas tienen que ser reconocidos en un tema de interés para ser analizados, estando implicados en la hipótesis de la investigación. Cuando nos referimos a personas la manera adecuada de llamarlo es población; y cuando no son considerados personas, se recomienda llamarlo como universo de estudio (Sánchez, Reyes y Mejía, 2020, p. 102).

De esta forma, del presente proyecto de investigación estará definida como población por la Av. Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica.

Según Cabezas, Andrade y Torres (2018) define que:

Se llama muestra a un elemento del universo total de una población, se sabe que dicha población se entiende por todo lo que se va estudiar, y estudiando todo ello, se debe de darle mucho tiempo y acostumbra a tener un contexto extenso y caro, de esta manera, es importante tener que reconocer los elementos que está compuesto una muestra y tener la capacidad de hablar de manera general toda la población, es así que, bajo proposiciones de varios autores podemos entender, la

palabra muestra, tomar un elemento pequeño que parte de la población la cual nos permitirá conocer datos específicos de ella. Por ello, se puede entender que la muestra es usada para saber datos de un universo de una manera sintética sin recurrir a demasiados gastos (p. 93).

Es por ello que, la muestra que se tendrá en consideración como parte de la población serán los tramos de la Intersección de la Av. El Polo con Av. Los Laureles, hasta la Intersección de la Av. Los Laureles con la Autopista Ramiro Prialé, distrito de Lurigancho-Chosica.

Según Sánchez, Reyes y Mejía (2020) define el término muestreo no probabilístico como:

Unidades de muestreo que no son escogidos por procesos al azar, sino que se basa en el método del investigador. Pueden ser de manera premeditado, sin reglas u ocasional (p.94).

Por consiguiente, se optará por el muestreo no probabilístico, asimismo, la muestra a seleccionar no es tomada al azar, la cual será los tramos desde la Intersección de la Av. El Polo con Av. Los Laureles, hasta la Intersección Av. Los Laureles con la Autopista Ramiro Prialé que serán desarrolladas a criterio del investigador.

Según Rodríguez, Breña y Esenarro (2021) menciona que:

Al objeto de análisis definido por el investigador para ser visto y medido en concordancia con un grupo de otros componentes del mismo tipo se le llama unidad de análisis (p.44).

En cuanto la unidad de análisis para la investigación será el empleo de geomallas, ya que se determinará en qué medida aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial en los tramos de la Av. Los Laureles.

Según Sánchez, Reyes y Mejía (2018), definen el termino técnica de recolección de datos:

[...] son procedimientos utilizados para compilar la indagación en una investigación. Siendo estas directas o indirectas. Las directas son las entrevistas y las

observaciones; las indirectas son los cuestionarios, las escalas, los inventarios y test (p.78).

Asimismo, este proyecto de investigación aplicará la técnica de recopilación de información mediante visitas a campo, exploración de calicatas y los ensayos que se realizarán en laboratorio, basados en normativas relacionadas a nuestro tema de estudio, fichas de recopilación de datos o documentos, en este caso, estos últimos nos permitirán tener el estudio de tráfico y tránsito en la Av. Los Laureles, todo ello, mediante el método de la observación directa, ya que se tendrá contacto con el objeto de análisis.

Asimismo, Cabezas, Andrade y Torres (2018), definen el término instrumentos de recolección de datos:

La recopilación de datos se basa en ciertos parámetros, al comenzar son básicos, cada dato tiene su propio aporte; como la documentación que para ciertos investigadores está clasificada como técnica pero para otras personas del ámbito científico es la revisión exhaustiva de los documentos pero que no es precisa que corresponde a los estudios retrospectivos y que esta documentación ya esta medida y la labor del investigador es desplazar estas informaciones a sus registros, los análisis fundamentados en la información que no cuentan con herramientas de medición, sino con una ficha de recolección de datos, la percepción es científica ya que es sistemática controlada, contando con mecanismos destinada a prevenir confusiones de subjetividad, es no participante cuando el explorar no desordena la acción que se está investigando y es partícipe cuando existe conciencia del evaluado estar siendo elemento de investigación, es natural cuando el espectador pertenece al grupo humano que está viendo, pero puede ser artificial cuando el investigador lo hace con la objetividad de la investigación (p.110).

De esta manera, se tendrá como instrumentos de recopilación de información mediante la exploración de calicatas para posteriormente, se realizarán los ensayos en laboratorio, estudio de tráfico y tránsito, y el diseño de la infraestructura vial del área de objeto de estudio.

La presente investigación se realizará un método de estudio para tener resultados esperados mediante los objetivos e hipótesis de las variables determinadas, de esta manera, se solicitará a empresas locales, en Lima, los materiales: geomallas biaxiales tipo BX20-BX30, luego, se llevarán al laboratorio para los ensayos respectivos que se realizarán, con el objetivo de que estos materiales aporten en la capacidad portante del suelo del pavimento flexible del área del proyecto, estos ensayos se llevaran a cabo mediante las normas "Pavimentos Urbanos CE 010" y "Manual de Ensayos de Materiales". Asimismo, se llevarán a cabo el diseño de la infraestructura vial de la Av. Los Laureles, ya sean, el diseño de pavimento flexible, esta se realizará mediante el método AASHTO 1993 y el "Manual de Carreteras, sección Suelos y Pavimentos", diseño geométrico de la vía del área del proyecto mediante el "Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del MTC", diseño de señalización y seguridad vial, mediante el "Manual de Dispositivos de Control del Transito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y Manual de Seguridad Vial del MTC", y el diseño de semaforización, mediante Manual de "Dispositivos de Control del Transito Automotor para Calles y Carreteras del MTC".

Asimismo, Sánchez, Reyes y Mejía (2018), definen el término análisis de datos como:

El procedimiento de investigación es una fase que consta en estructurar la documentación recolectada para ser considerado de manera analítica, detallando, caracterizando y entendiendo los datos. El estudio debe ser de carácter cualitativo o cuantitativo, o se puede utilizar ambos procesos (p.17).

De esta manera, los datos que se obtendrán mediante los ensayos en laboratorio, utilizando geomallas biaxiales tipo BX3030 para determinar si aportará de manera beneficioso o defectuosa al pavimento flexible del área de proyecto, asimismo, se llevarán a cabo los estudios y diseños a realizarse, a partir de estos ensayos, que infieren en el área de estudio, todo ello, basado en normas para la infraestructura vial en la Av. Los Laureles.

El presente proyecto de investigación está realizado a base de fuentes confiables como artículos científicos, tesis, libros, blog de empresas, mediante el uso como guía la norma estilo ISO 690 e ISO 690-2 para las referencias bibliográficas que se

utilizaran, para evitar cuestionamientos de plagio reconocer el esfuerzo de los investigadores que se estudiaron como antecedente para la elaboración del mismo.

En relación a la beneficencia; el desarrollo del proyecto de investigación se basará en beneficio a la población y sociedad ya que enriquecerá la calidad de vida de los usuarios que transitan por la Av. Los Laureles, debido al óptimo diseño del pavimento flexible empleando geomallas biaxiales como alternativa de mejora del diseño de la infraestructura vial de dicha zona.

En relación a la no Maleficencia; emplear geomallas biaxiales como aporte al pavimento flexible no perjudicará dicha zona ya que su propósito de este producto es estabilizar y mejorar la capacidad portante del suelo, de esta manera, tener una mejoría en el diseño del pavimento flexible con geomalla biaxial, a comparación de un pavimento asfáltico sin geomalla.

En relación a la autonomía; el presente autor empleara opiniones a criterios basados en antecedentes que se citan en el marco teórico del presente proyecto de investigación.

En relación a la justicia; los resultados que se obtendrán para los ensayos de suelos serán mediante el Laboratorio Ensayos de Materiales de Ingeniería y Control de Calidad (LEM-ENGIL SRL), las cuales contarán con las firmas de los Ingenieros especializados del área encargada y paneles fotográficos, asimismo, se contarán con los certificados de calibraciones de equipos utilizados para los ensayos en laboratorio, y el levantamiento topográfico, en este caso, se utilizará el software Google Earth para realizar este trabajo de campo.

### III. RESULTADOS

El proyecto está situado en la región Lima, provincia Lima, distrito Lurigancho – Chosica, en la Av. Los Laureles teniendo una distancia con una progresiva 1+592km, con una vía de superficie de rodadura asfáltico existente, hoy en día, se encuentra dañada y deteriorada.

Asimismo, obteniendo la información y trabajos en campo mediante las calicatas de exploración, conteo vehicular, levantamiento topográfico, se procesaron, con el fin de lograr los resultados concisos de acuerdo a los objetivos que se plantearon.

Por ello, los ensayos en laboratorio, se llevaron a cabo con las exploraciones en campo para definir las cualidades físicas y mecánicas del suelo, realizándose 3 calicatas con una dimensión de 1.0 x 1.0 x 1.50 de profundidad cada uno, del total del tramo de la vía Av. Los Laureles.

Tabla N° 1 Ubicación de calicatas

N° de calicata	Km	Profundidad (m)
C-1	0+085	1.5
C-2	0+581	1.5
C-3	1+342	1.5

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 5 Mapa departamental del Perú

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 6 Mapa de la región Lima

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 7 Ubicación satelital del área del proyecto

Fuente: Google Earth

Es por ello, el resumen de los ensayos está asociado mediante las normativas de la American Society For Testing and Materials (ASTM), en el “LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD LEM-ENGIL SRL” en Lima:

- Análisis granulométrico por tamizado ASTM D-6913.
- Contenido de humedad ASTM D-2216.
- Límites de Atterberg ASTM D-4318.
- Proctor modificado ASTM D-1557.
- Ensayo de CBR ASTM D-1883

Primeramente, se realizó el ensayo granulométrico, la cual nos permitió dibujar la curva granulométrica y determinar la forma del comportamiento del suelo, influyendo el tamaño de sus partículas y la distribución de su peso, de acuerdo como van pasando por las diferentes mallas de los tamices.



Tabla N° 2 Tamizado

Malla	Calicata N°1 (C-1)	Calicata N°2 (C-2)	Calicata N°3 (C-3)
N°	%acumulado que pasa	%acumulado que pasa	%acumulado que pasa
3"	100	100	100
2 1/2"	100	100	100
2"	100	100	100
1 1/2"	100	100	100
1"	100	100	100
3/8"	98.6	100	100
<b>N°4</b>	<b>97.2</b>	<b>98.1</b>	<b>96.5</b>
N°10	86.6	89.3	88.7
N°20	78.2	79.2	77.1
N°40	59.1	66.2	64.2
N°60	48.2	57.1	54.9
N°140	44.3	52.8	51.9
<b>N°200</b>	<b>42.3</b>	<b>50.7</b>	<b>50.4</b>

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, de la tabla N°2, se puede contemplar, en cuanto a los datos obtenidos, se tiene que en la exploración de la calicata N°1 (C-1), tenemos grava un 2.8% (tamiz 3"-N°4), 54.9% de arena (tamiz N°4-N°200) y 42.3% de finos (tamiz N°200), de la muestra de la exploración N°2 (C-2), tenemos grava un 1.9% (tamiz 3"-N°4), 47.4% de arena (tamiz N°4-N°200) y 50.7% de finos (tamiz N°200), y de la muestra de la calicata N°3 (C-3) tenemos de grava 3.5% (tamiz 3"-N°4), 46.1% de arena (tamiz N°4-N°200) y 50.4% de finos (tamiz N°200).

Asimismo, se realizó la distribución de suelos según sistema AASHTO y SUCS, se tuvo lo siguiente:

Tabla N° 3 Clasificación de suelos

Método	Calicata		
	C-1	C-2	C-3
AASHTO	A-4(1)	A-4(3)	A-4(3)
SUCS-	SM	ML	ML
ASTM D 2487	Arena Limoso	Limo Baja Plasticidad Arenoso	Limo Baja Plasticidad Arenoso

Fuente: Elaboración propia

Paralelamente, se tuvo el límite de consistencia de cada muestra que se extrajo de las calicatas para realizarse el ensayo en el laboratorio.

Tabla N° 4 Limite de Atterberg

Método		Calicata		
		C-1	C-2	C-3
Límite de consistencia ASTM D4318	Límite líquido (%)	25	26	26
	Límite plástico (%)	22	22	22
	Índice de plasticidad (%)	3	4	4

Fuente: Elaboración propia

También, se realizó el ensayo de contenido de humedad por cada muestra teniéndose:

Tabla N° 5 Contenido de humedad

Método	Calicata		
	C-1	C-2	C-3
Contenido de humedad ASTM D 2216	4%	4%	5%

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se prosiguió a realizar el ensayo de Proctor Modificado, para fijar el peso unitario seco máximo de un suelo y su contenido de humedad óptima según ASTM D 1557, mostrándose el resultado de la muestra patrón (C-3):

Tabla N° 6 Proctor modificado

Ensayo	Calicata C-3 (PATRÓN)
Proctor modificado	Peso volumétrico seco máximo  Contenido de humedad optima
	1858 g/cm <sup>3</sup>  12.80%

Fuente: Elaboración propia

Entonces, se realizó los ensayos de CBR de 3 muestras de la calicata C-3, la cual se optó por realizar un ensayo para la muestra patrón sin geomalla y seguidamente se implementó el material geomalla biaxial BX3030 para las 3 calicatas, ubicándolos en la parte inferior, centro y superior de la muestra.

Tabla N° 7 Ensayo CBR en la subrasante

Ensayo de CBR		
Muestra	CBR% sin geomalla	CBR% con geomalla biaxial BX3030
C-3 (inferior)	15.9	16.2
C-3(central)	15.9	16.5
C-3(superior)	15.9	18.2

Fuente: Elaboración propia

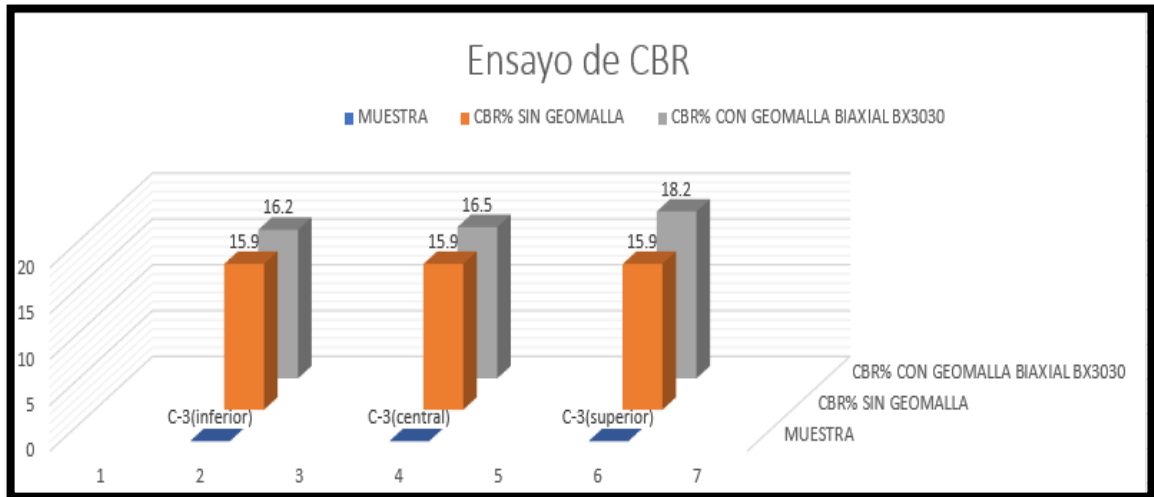


Figura N° 8 Ensayo CBR

Fuente: Elaboración propia

En relación al grafico N°1, se observó que, hay variaciones en cuanto a los resultados del ensayo CBR, al utilizar para las 3 muestras, el mayor en CBR sin geomalla biaxial bx3030, fue la calicata n°3 (C-3), la cual se identificó como la patrón, seguidamente se utilizó para dicha muestra, en 3 diferentes partes de la misma, en la parte inferior, central y superior, dándonos como resultado los valores de 16.2%, 16.5% y 18.2% de CBR respectivamente, y teniendo como valor la muestra patrón, un CBR de 15.9%, cada valor obtenido son al 95% de la máxima densidad seca (M.D.S.).

Seguidamente, se realizó el estudio de tráfico vehicular a través de formatos conseguidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), la cual llevándose a cabo el conteo de los diferentes tipos vehículos, en 3 estaciones del total del tramo de la Av. Los Laureles:

Tabla N° 8 Estaciones del conteo vehicular

Estación	Ubicación	Fecha
ECV1	Intersección Av. La Paz- Av. Los Laureles	Del 04 de junio al 10 de junio
ECV2	Intersección Av. Quinta - la Av. Los Laureles	Del 04 de junio al 10 de junio
ECV3	Intersección Av. el Polo - Av. Los Laureles	Del 04 de junio al 10 de junio

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 9 ECV1 Intersección Av. Los Laureles-Autopista Ramiro Prialé (conteo vehicular)

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 10 ECV2 Intersección Av. Quinta-Av. Los Laureles (conteo vehicular)

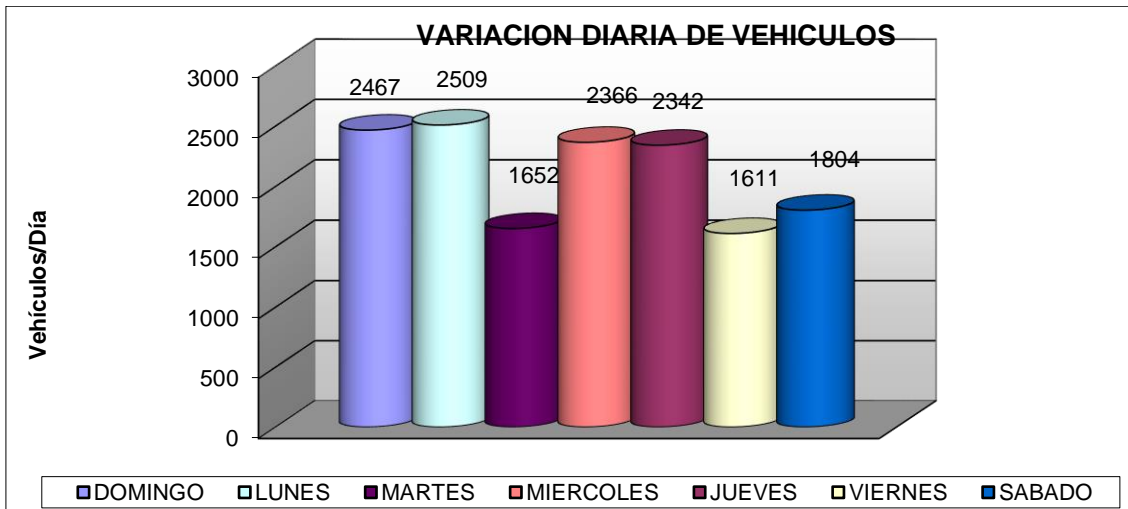
Fuente: Elaboración propia



Figura N° 11 ECV3 Intersección Av. El Polo Av. Los Laureles (conteo vehicular)

Fuente: Elaboración propia

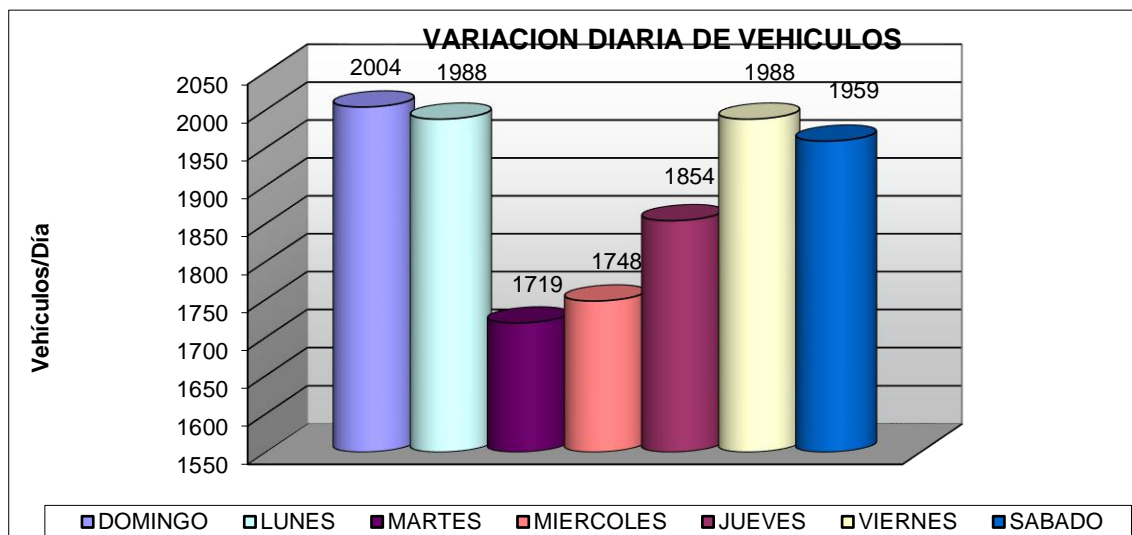
Asimismo, los sentidos definidos fueron ida y vuelta. Por la cual, se consideró la estación más crítica de la avenida Los Laureles, en este caso, la estación N°1 Av. Los Laureles con la Autopista Ramiro Prialé, debido a la gran demanda de vehículos que transitan por dicha avenida. Por consiguiente, para dicho conteo se pudo encontrar tanto el índice medio diario semanal y el índice medio diario anual:



Gráfica N° 1 ECV1(IDA)-Variación diaria de vehículos

Fuente Elaboración propia

$$\text{IMDS (IDA)} = \frac{2467+2508+1652+2366+2342+1611+1804}{7} = 2110$$



Gráfica N° 2 ECV1(VUELTA)-Variación diaria de vehículos

Fuente: Elaboración propia

$$\text{IMDS (IDA)} = \frac{2004+1988+1719+1748+1854+1988+1959}{7} = 1895$$

A partir de la cantidad diaria de vehículos por día, se calcula el índice medio diario semanal (IMDS), la cual se tuvo a través de la suma de los vehículos totales diario y dividiéndose de la proporción de días de la semana del conteo vehicular en campo:

Tabla N° 9 Tráfico vehicular IMDS sin corrección (Veh/día) -IDA

Tipo de Vehículos	IMDS	Distribución
		%
Moto lineal	142	6.70%
Moto taxi	121	5.70%
Autos	574	27.20%
Station Wagon	167	7.90%
Camioneta Pick Up	140	6.60%
Camioneta Panel	33	1.60%
Combi rural	274	13.00%
Micro	0	0.00%
Bus	60	2.80%
Camión 2E	248	11.80%
Camión 3E	128	6.10%
Camión 4E	9	0.40%
Semi tráiler	213	10.10%
Tráiler	1	0.00%
<b>Total IMD</b>	<b>2110</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia



Tabla N° 10 Trafico vehicula IMDS sin corrección (Veh/dia)-VUELTA

Tipo de Vehículos	IMDS	Distribución
		%
Moto lineal	87	4.60%
Moto taxi	116	6.10%
Autos	510	26.90%
Station Wagon	82	4.30%
Camioneta Pick Up	185	9.80%
Camioneta Panel	23	1.20%
Combi Rural	222	11.70%
Micro	0	0.00%
Bus	114	6.00%
Camión 2E	228	12.00%
Camión 3E	147	7.80%
Camión 4E	12	0.60%
Semi tráiler	155	8.20%
Tráiler	14	0.70%
<b>TOTAL IMD</b>	<b>1895</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

A partir del IMDS por clasificación de vehículo, se calcula el índice medio diario anual (IMDA), multiplicándose por tipo de medio de transporte por el factor de corrección estacional de vehículos livianos y pesados, la cual dicho factor de corrección estacional se consideró según el mes de análisis, el peaje más cercano, en este caso, Corcona.

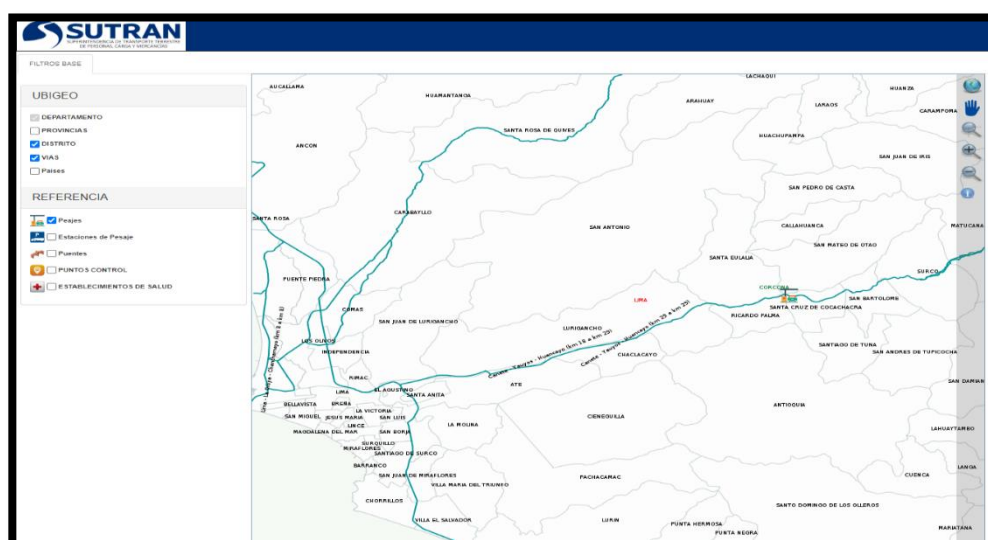


Figura N° 12 Peaje: Corcona

Fuente: Sutran



**Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)** FORMATO N° 1.1 A

N°	Peaje	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO	TOTAL
		Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC	Ligeros FC
1	AGUAS CALIENTES	0.9394	0.8663	1.1161	1.0973	1.1684	0.9458	0.8773	0.9386	1.0294	1.0232	0.9845	1.0000	
2	AGUAS CLARAS	1.0204	1.0668	1.1013	1.0449	0.9973	0.9683	0.8917	0.9168	1.0069	1.0195	1.0712	0.8127	1.0000
3	AMBO	0.7822	0.6470	0.8597	0.7549	0.7755	0.7823	0.7479	0.8620	1.0329	0.9942	0.9968	0.8895	1.0000
4	ATICO	0.8943	0.7379	1.0576	1.0169	1.1638	1.0864	0.9711	0.9693	1.0821	1.0845	1.0859	0.9021	1.0000
5	AVAVIRI	0.9913	0.9287	1.0870	1.0730	1.0003	1.0878	0.9449	0.9308	0.9242	1.0455	1.0348	0.9733	1.0000
6	CAMANA	0.5935	0.4934	1.0509	1.2583	1.3886	1.3961	1.2549	1.2278	1.3076	1.2658	1.2303	0.8494	1.0000
7	CANÇAS	0.8722	0.8703	1.0634	1.1121	1.1631	1.2190	0.9722	0.9150	1.0516	1.1911	1.0293	0.8914	1.0000
8	CAÑABO	1.0576	0.8686	1.0999	1.0550	1.0579	1.0471	0.9900	0.8677	0.9953	0.9895	1.0077	0.7648	1.0000
9	CASABACRA	1.1441	1.1824	1.2529	0.9991	0.9240	1.0245	0.8401	0.8801	1.0590	0.9799	1.1465	0.8656	1.0000
10	CATAZ	1.0992	1.0589	1.3534	1.0405	1.0772	1.0782	0.8316	0.8717	0.8632	0.9514	1.1169	0.9747	1.0000
11	CCASACANCHA	1.0321	1.0632	1.1050	1.0611	1.0719	1.0565	0.9517	0.9133	0.8930	0.9953	0.9734	0.7789	1.0000
12	CHACAPAMPA	1.0342	0.9781	0.9986	1.0653	1.0693	1.2488	1.0419	0.9217	0.9818	0.9211	1.0968	0.9676	1.0000
13	CHALHUAPUQUICO	1.804	1.2304	1.2157	1.0497	1.003	1.0467	0.7887	0.8394	1.045	0.9547	1.0986	0.9379	1.0000
14	CHICAMA	0.3991	0.3636	1.0369	1.0347	1.0520	1.0477	0.9368	0.9915	1.0553	1.0166	1.0421	0.7493	1.0000
15	CHILCA	0.6041	0.5736	0.7824	1.0624	1.5470	1.6110	1.3032	1.4238	1.5046	1.2451	1.1887	0.6261	1.0000
16	CHULLUMAS	1.0428	1.0728	1.0509	1.0163	1.0500	0.9407	0.9832	0.9316	0.9915	0.9207	1.2832	0.8829	1.0000
17	CHULLUMAS	1.0210	1.0629	1.1565	1.1955	1.0650	1.0374	0.9771	0.9150	0.9843	0.9479	0.9145	0.7502	1.0000
18	Ciudad de Dios	0.3338	0.3948	1.1930	1.0738	1.0024	1.0271	0.9071	0.985	1.0302	0.8660	1.0664	0.6549	1.0000
19	COBONIA	1.1416	1.1681	1.2823	1.0208	0.9748	1.0336	0.7788	0.8795	1.0065	0.9832	1.1933	0.8898	1.0000
20	CRUCE BAYOVAR	0.9033	0.8846	1.0933	1.0974	1.1532	1.1950	0.8640	0.9864	1.1644	0.9988	1.0881	0.8673	1.0000
21	UCULI	0.9988	1.0350	1.1242	1.1174	1.1070	0.9545	0.9574	0.9188	0.9449	0.9671	1.0218	1.0718	1.0000
22	DESVIDO LINDOS	0.9736	1.0195	1.1312	1.1600	1.1451	1.0896	0.9427	0.8716	0.9919	0.9922	1.0093	0.7178	1.0000
23	DESVIDO TALARA	1.0942	1.2728	1.3705	1.2971	1.1378	1.0326	0.8253	0.9808	1.1132	0.9919	0.8802	0.8252	1.0000
24	EL FISCAL	0.8940	0.8401	1.0559	1.0613	1.0717	1.269	1.0109	0.9338	1.0838	1.0772	1.0791	0.8290	1.0000
25	EL PARAISO	0.9205	0.9105	1.0517	0.9857	1.1149	1.1469	0.9012	0.8733	1.1060	1.0310	1.0529	0.7531	1.0000
26	FORTALEZA	0.9181	0.8373	1.0150	1.0162	1.1492	1.1835	0.8785	1.0108	1.1687	1.0754	1.1540	0.6525	1.0000
27	HUACAPAMPA	0.6954	0.9256	0.9519	0.7885	1.1504	0.9951	0.8705	0.9487	0.9945	0.9710	1.1529	0.8270	1.0000
28	HUARNEY	0.9095	0.8244	1.1291	1.1310	1.2868	1.1960	0.8624	0.9858	1.1330	1.0542	1.1438	0.8179	1.0000
29	ICA	0.8952	0.8916	1.0711	1.0174	1.0568	1.1329	0.9223	0.9830	1.0755	1.1795	1.0596	0.8896	1.0000
30	ILAVE	1.0094	0.9990	0.9768	1.0121	1.1366	1.1846	0.9639	0.7789	1.0499	1.0628	1.1372	0.9687	1.0000
31	ILO	0.8296	0.8223	1.0127	1.0787	1.0722	1.1206	1.1008	1.0950	1.0440	1.0440	1.0342	0.8332	1.0000
32	JAHUAY - CHINCHA	0.8933	0.8732	1.0916	0.9075	1.1200	1.1826	0.9369	0.9522	1.1421	1.0329	1.0528	0.4477	1.0000
33	LIMARCA BAJA	1.0942	1.2728	1.3705	1.2971	1.1378	1.0326	0.8253	0.9808	1.1132	0.9919	0.8802	0.8252	1.0000
34	LUNAHUANA	1.0078	1.0930	1.0448	0.9515	1.0102	1.1445	0.8285	0.9418	1.1121	0.9751	1.0732	1.0732	1.0000
35	MACUSANI	1.0451	1.0018	1.0480	1.0861	1.1085	1.1300	0.9528	0.9432	1.0228	0.9617	1.0240	0.7588	1.0000
36	MARCONA	0.9662	0.8961	0.9852	1.0088	1.0983	1.0530	1.0341	1.0198	1.0333	1.0271	1.0027	0.7989	1.0000
37	MATAPANI	0.4716	0.6895	0.9813	1.5079	1.7155	1.9697	1.6988	1.5744	1.8988	1.4442	1.3091	0.7821	1.0000
38	MEDOCUCHO	0.9317	0.9341	1.0511	1.0791	1.0349	1.0573	0.9902	0.9284	1.0524	0.9889	0.9683	0.8228	1.0000
39	MOCCO	1.0278	0.9771	1.0470	1.0650	1.0408	0.9962	0.9898	0.9054	1.0213	1.0113	1.0013	0.6605	1.0000
40	MONTALVO	0.9048	0.8791	1.0475	1.0354	1.0594	1.1059	1.0488	1.0071	1.0540	1.0887	1.0593	0.8310	1.0000
41	MOROPPE	0.9519	0.9141	1.0811	1.1244	1.1424	1.1751	0.8326	0.9687	1.0820	0.9716	1.0545	0.6748	1.0000
42	MUCHIBAMBIA	0.6500	0.6990	1.0813	1.0851	1.0689	0.9738	0.9435	0.9373	0.9761	0.9702	0.9691	0.8038	1.0000
43	NAZCA	0.8861	0.8554	1.0447	1.0579	1.0734	1.0837	0.9922	0.9849	1.0799	1.0113	1.0813	0.8927	1.0000
44	PACANQUILLA	0.9367	0.9280	1.0694	1.0711	1.0959	1.1596	0.9319	0.9569	1.1054	1.0141	1.0390	0.6863	1.0000
45	PACHA	1.0232	1.0010	1.0522	0.9639	1.074	1.0791	0.8941	0.9429	1.0190	0.9989	1.0539	0.9694	1.0000
46	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	1.0000

Figura N° 13 Factores de corrección para vehículos ligeros

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC

Entonces, el  $F_c$  para equipos livianos se consideró como dato 1.0336 para el mes de junio.

**Factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)** FORMATO N° 1.1 B

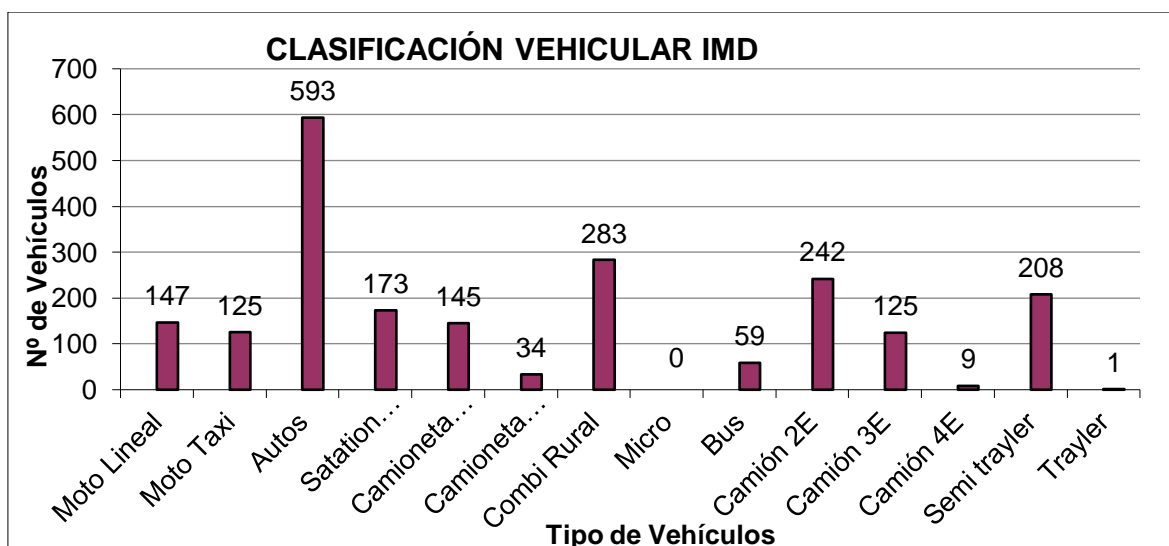
Código	Peaje	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO	TOTAL
		Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC	Pesados FC
1	AGUAS CALIENTES	1.0234	0.9771	1.0540	1.0631	1.1073	1.1254	0.9831	0.9574	0.9655	0.9434	0.9429	0.9922	1.0000
2	AGUAS CLARAS	1.0497	1.0164	0.9941	1.0038	0.9678	0.9340	0.9597	0.9819	1.0086	1.0042	0.8920	1.0000	
3	AMBO	0.7967	0.7869	0.8193	0.7762	0.7945	0.7905	0.7890	1.0495	1.0086	0.9572	0.9482	0.9447	1.0000
4	ATICO	1.0402	0.9961	1.0326	1.0478	1.0392	1.0365	1.0288	0.9662	0.9828	0.9573	0.9313	0.9458	1.0000
5	AVAVIRI	1.0377	1.0057	1.0835	1.0533	1.0511	1.0319	0.9884	0.9505	0.9335	0.9456	0.9485	0.9333	1.0000
6	CAMANA	0.5370	0.8902	1.0410	1.0753	1.0604	1.0953	1.0782	1.0099	1.0099	0.9947	0.9786	0.8525	1.0000
7	CANÇAS	1.0489	0.8998	1.0549	1.0438	1.0488	1.0696	0.9838	0.9638	0.9638	0.9569	0.9569	0.8228	1.0000
8	CAÑABO	1.0489	1.0165	1.0879	1.0415	1.0743	1.0541	0.9982	0.9041	0.9575	0.9453	0.9765	0.8133	1.0000
9	CASABACRA	1.1123	1.0819	1.1121	0.9769	0.9865	0.9782	0.9637	0.9731	0.9521	1.0674	0.9416	1.0000	
10	CATAZ	1.0538	1.0807	1.1606	1.0758	1.1119	0.9642	0.9591	0.9372	0.9719	0.9644	0.9958	0.8684	1.0000
11	CCASACANCHA	1.0985	1.0820	1.0974	1.0774	1.0716	0.9848	0.9688	0.9568	0.9552	0.9509	0.9198	0.7875	1.0000
12	CHACAPAMPA	1.1293	0.9872	0.9858	1.0661	1.0477	1.0441	1.0496	0.9939	0.9340	0.9289	0.9522	1.0277	1.0000
13	CHALHUAPUQUICO	1.0741	1.0868	1.0814	1.0640	1.0533	0.9822	0.9411	0.9321	0.9569	0.9455	0.9498	0.9948	1.0000
14	CHICAMA	0.9742	0.9585	1.0327	1.0799	1.0586	1.0428	1.0427	0.9889	0.9895	0.9814	0.9459	0.7964	1.0000
15	CHILCA	0.9471	0.9731	1.0202	1.0429	1.0652	1.0951	1.0341	0.9979	0.9991	0.9830	0.9674	0.8073	1.0000
16	CHULLUMAS	0.9571	0.9658	1.0534	1.0776	1.0609	1.0402	1.0171	0.9665	0.9731	0.9169	1.2400	0.9257	1.0000
17	CHULLUMAS	1.0042	0.9705	1.1344	1.1586	1.0399	1.0484	1.0225	0.9536	0.9603	0.9195	0.8980	0.7996	1.0000
18	Ciudad de Dios	0.9412	0.8668	1.1245	1.0109	0.9783	1.0522	1.0638	1.0509	1.0697	0.9975	0.8101	0.6639	1.0000
19	COBONIA	1.1221	1.0894	1.1031	0.9536	0.9648	0.9758	0.9553	0.9769	0.9739	1.0900	1.0951	0.9561	1.0000
20	CRUCE BAYOVAR	0.9925	0.9617	1.0183	1.0654	1.0473	1.0635	1.0368	0.9979	1.0165	0.9779	0.9314	0.7892	1.0000
21	UCULI	0.9544	1.0489	1.1882	1.1610	1.0781	0.9789	0.9835	0.9222	0.9034	0.9413	0.9400	1.0895	1.0000
22	DESVIDO LINDOS	1.0670	1.0554	1.0607	1.0567	1.0520	1.0192	0.9857	0.9187	0.9394	0.9597	0.9510	0.8440	1.0000
23	DESVIDO TALARA	1.0234	0.9763	1.0448	1.0405	1.0349	1.0996	1.0096	0.9862	1.0060	0.9840	0.9443	0.9586	1.0000
24	EL FISCAL	0.9793	0.9154	1.0773	1.0391	1.0246	1.024	0.9633	1.0320	1.0256	0.9910	0.9728	0.8304	1.0000
25	EL PARAISO	1.0139	0.9909	1.0354										

Para el F<sub>c</sub> para equipos pesados se consideró como dato 0.9756 para el mes de junio. Con el fin, de tener como resultados mediante la multiplicación se obtiene:

Tabla N° 11 Tráfico vehicular IMD anual por su clasificación (Veh/día) IMDA-IDA

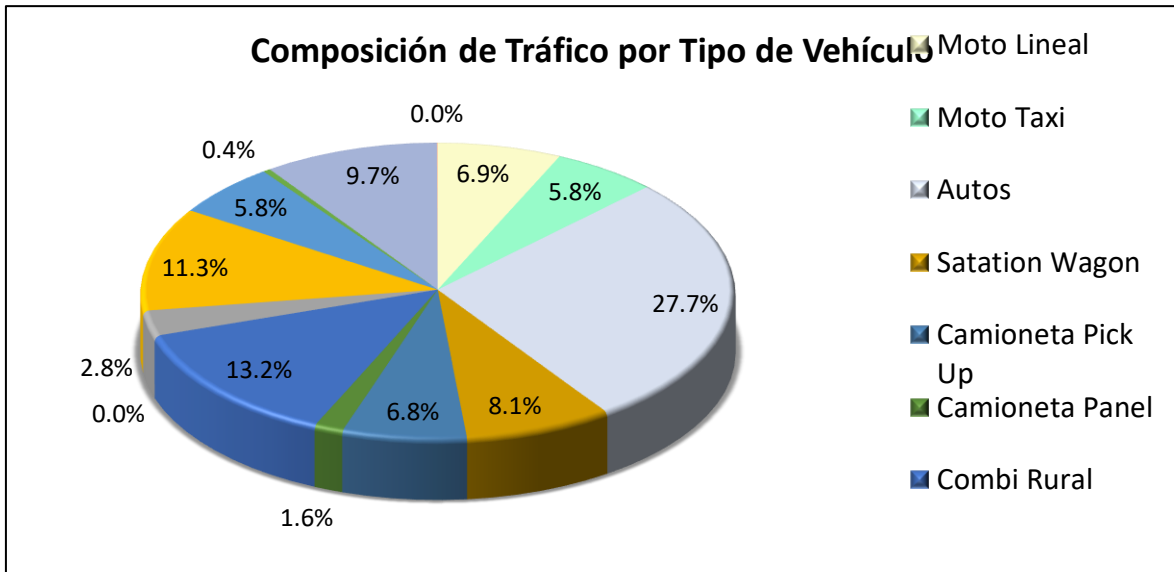
Tipo de Vehículos	IMD	Distribución
		%
Moto lineal	147	6.90%
Moto taxi	125	5.80%
Autos	593	27.70%
Satation Wagon	173	8.10%
Camioneta Pick Up	145	6.80%
Camioneta Panel	34	1.60%
Combi Rural	283	13.20%
Micro	0	0.00%
Bus	59	2.80%
Camión 2E	242	11.30%
Camión 3E	125	5.80%
Camión 4E	9	0.40%
Semi tráiler	208	9.70%
Tráiler	1	0.00%
<b>TOTAL IMD</b>	<b>2143</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia



Gráfica N° 3 Índice medio diario anual (IMDA)-IDA

Fuente: Elaboración propia



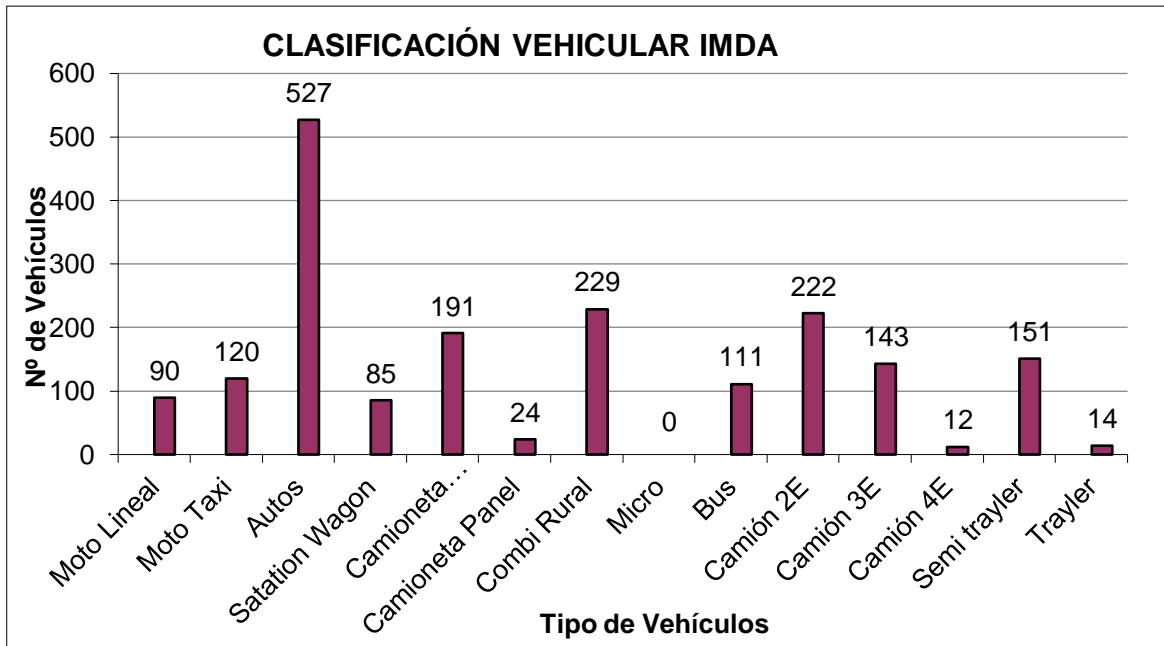
Gráfica N° 4 Composición de tráfico por tipo de vehículo - IDA

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12 Tráfico vehicular IMD anual por clasificación-VUELTA

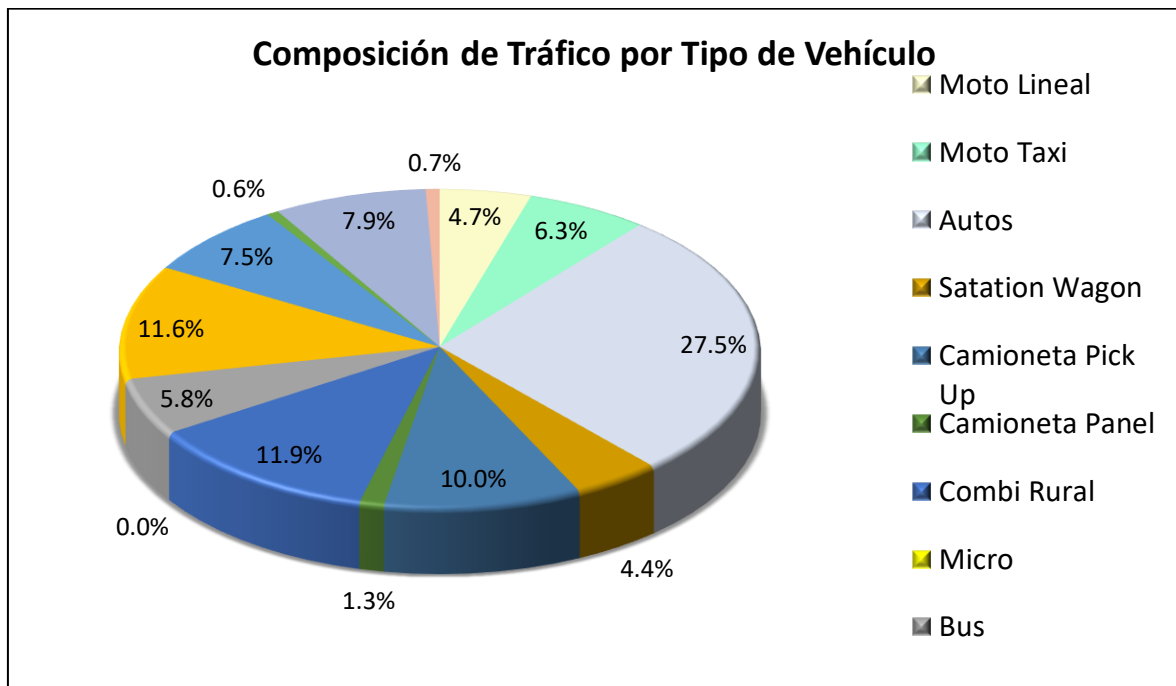
Tipo de Vehículos	IMD	Distribución
		%
Moto Lineal	90	4.70%
Moto Taxi	120	6.30%
Autos	527	27.50%
Satation Wagon	85	4.40%
Camioneta Pick Up	191	10.00%
Camioneta Panel	24	1.30%
Combi Rural	229	11.90%
Micro	0	0.00%
Bus	111	5.80%
Camión 2E	222	11.60%
Camión 3E	143	7.50%
Camión 4E	12	0.60%
Semi trayler	151	7.90%
Trayler	14	0.70%
<b>TOTAL IMD</b>	<b>1919</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia



Gráfica N° 5 Índice Medio Diario Anual (IMDA)-VUELTA

Fuente: Elaboración propia



Gráfica N° 6 Composición de tráfico por tipo de vehículo -VUELTA

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se determinó la tasación de incremento y proyección, previa revisión de la tasación de crecimiento según el departamento de análisis para vehículos ligeros y pesados:

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%

Figura N° 15 Tasa de crecimiento vehicular ligeros y pesados

Fuente: Ficha técnica estándar para carreteras interurbanas sector transporte

Teniendo en consideración los de tasación de crecimiento vehicular ligeros y pesados, también, la cantidad de número en años, para el tiempo de diseño se prosiguió a calcular la tasa de crecimiento y proyección:

### 6.3 Cálculo de tasas de crecimiento y proyección

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula de progresión geométrica por separado para el componente del tránsito de vehículos de pasajeros y para el componente del tránsito de vehículos de carga.

$$T_n = T_o (1+r)^{n-1}$$

En la que:

T<sub>n</sub> = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T<sub>o</sub> = Tránsito actual (año base o) en veh/día

n = Número de años del período de diseño

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

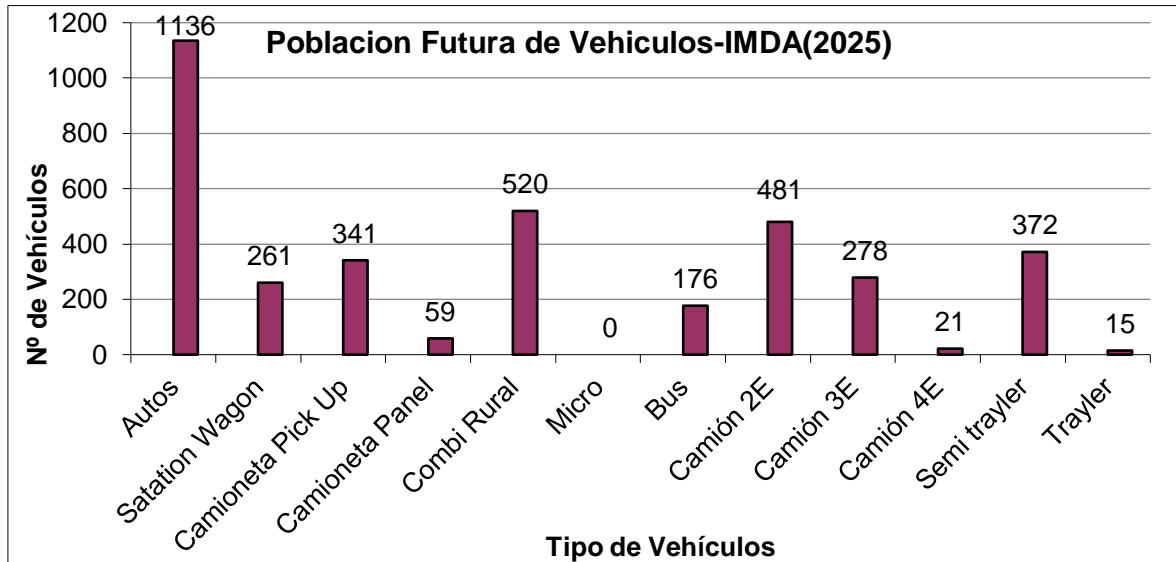
Figura N° 16 Calculo de tasas de crecimiento y proyección

Fuente: MTC-Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos

Tasa anual de crecimiento Vehículos livianos	r:	1.45%
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	3.69%
Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años)	n:	2

Figura N° 17 Datos para calcular tasa de crecimiento y proyección

Fuente: Elaboración propia



Gráfica N° 7 Población futura de vehículos – IMDA (2025)

Fuente: Elaboración propia

Continuando, se calculó los ejes equivalentes (ESAL) para pavimento flexible, utilizándose tablas con sus respectivas formulaciones de tener como resultado, las cargas de vehículo por eje y por su clasificación:



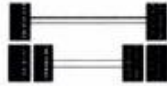

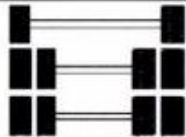
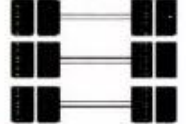
Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Simple)	1RS	02	
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Doble)	1RD	04	
<b>EJE TANDEM</b> (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
<b>EJE TANDEM</b> (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
<b>EJE TRIDEM</b> (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
<b>EJE TRIDEM</b> (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Figura N° 18 Carga por ejes equivalentes

Fuente: Manual de carreteras

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE <sub>8,2tn</sub> )
Eje Simple de ruedas simples (EE <sub>S1</sub> )	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE <sub>S2</sub> )	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TA1</sub> )	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem ( 2 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TA2</sub> )	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TR1</sub> )	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TR2</sub> )	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$

P = peso real por eje en toneladas

Figura N° 19 Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos

Fuente: Manual de carreteras

A partir del tipo según la clasificación de transporte y su capacidad de carga de ejes equivalentes, se calculó mediante tablas Excel, los ejes equivalentes:

**Ejes Equivalentes Pavimento Flexible**




















TIPO DE VEHICULO			IMDA	TIPO EJE	NUMERO	CARGA	EE* P. FLEXIBLE	EE. IMDA FLEXIBLE
			2025	Tabla	LLANTAS	EJE Tn	Tabla	
VEHICULOS LIGEROS		Autos	1136.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.598691
			1136.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.598691
		S. Wagon	261.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.137551
			261.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.137551
		Pick Up	341.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.179713
			341.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.179713
		Panel	59.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.031094
			59.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.031094
		Rural	520.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.274049
			520.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.274049
	Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.000000	
		0.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.000000	
OMNIBUS		2E	176.00	SIMPLE	2	7	1.265367	222.704548
			176.00	SIMPLE	4	11	3.238287	569.938505
		3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.265367	0.000000
			0.00	TANDEM	6	16	1.365945	0.000000
		4E	0.00	TANDEM	4	14	2.196447	0.000000
			0.00	TANDEM	6	16	1.365945	0.000000
CAMIÓN		2E	481.00	SIMPLE	2	7	1.265367	608.641406
			481.00	SIMPLE	4	11	3.238287	1557.616028
		3E	278.00	SIMPLE	2	7	1.265367	351.771956
			278.00	TANDEM	8	18	2.019213	561.341340
		4E	21.00	SIMPLE	2	7	1.265367	26.572702
			21.00	TRIDEM	10	23	1.508184	31.671856
SEMITRAYLERS		2S1	97.00	SIMPLE	2	7	1.265367	122.740575
			97.00	SIMPLE	4	11	3.238287	314.113835
			97.00	SIMPLE	4	11	3.238287	314.113835
		2S3	16.00	SIMPLE	2	7	1.265367	20.245868
			16.00	SIMPLE	4	11	3.238287	51.812591
			16.00	TRIDEM	12	25	1.706026	27.296420
		3S1	27.00	SIMPLE	2	7	1.265367	34.164902
			27.00	TANDEM	8	18	2.019213	54.518763
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.433748
		>=3S3	232.00	SIMPLE	2	7	1.265367	293.565086
			232.00	TANDEM	8	18	2.019213	468.457521
		232.00	TRIDEM	12	25	1.706026	395.798090	
TRAYLERS		2T2	5.00	SIMPLE	2	7	1.265367	6.326834
			5.00	SIMPLE	4	11	3.238287	16.191435
			5.00	SIMPLE	4	11	3.238287	16.191435
			5.00	SIMPLE	4	11	3.238287	16.191435
			5.00	SIMPLE	4	11	3.238287	16.191435
		2T3	10.00	SIMPLE	2	7	1.265367	12.653667
			10.00	SIMPLE	4	11	3.238287	32.382870
			10.00	SIMPLE	4	11	3.238287	32.382870
			10.00	TANDEM	8	18	2.019213	20.192135
			10.00	TANDEM	8	18	2.019213	20.192135
		3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.265367	0.000000
			0.00	TANDEM	8	18	2.019213	0.000000
			0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000
			0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000
			0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000
	>=3T3T	0.00	SIMPLE	2	7	1.265367	0.000000	
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213	0.000000	
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000	
		0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000	
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213	0.000000	

Figura N° 20 Ejes equivalentes para pavimento flexible

Fuente: Elaboración propia



Finalmente, se calculó los ejes equivalentes para pavimento flexible de vehículos ligeros y pesados, se calcula el ESAL, la cual se requirió el factor de distribución y de carril, obteniéndose mediante el manual de carreteras; asimismo, el cálculo del Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 ton.:

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 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Figura N° 21 Factor de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Factor Fca = $\frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Donde:	Ejemplo. $Factor = \frac{(1+0.05)^{10} - 1}{0.05} = 12.58$
r = Tasa anual de crecimiento		r = Tasa anual de crecimiento 5%
n = Periodo de diseño		n = Periodo de diseño 10 años

Figura N° 22 Factor de crecimiento acumulado (Fca) para el periodo de diseño

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Siendo valor de (r), la tasa anual de crecimiento vehicular, consideramos el valor de los vehículos pesados por lo que lo decreta el MTC, y el periodo de diseño (n), se considerará 20 años, su tiempo de vida útil del pavimento flexible.

Con los datos obtenidos calculamos el Factor de crecimiento Acumulado (Fca) y seguidamente su ESAL con la siguiente formula:

$$\#EE(8.2tn) = \Sigma(EE * Fca * 365)$$

$$\#EE(8.2tn) = 365\Sigma(EE * IMDA) * Fca * Fd * Fc$$

Figura N° 23 Fórmula del número de repeticiones de ejes equivalentes de 8.2 ton.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Pavimento Flexible		
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	3.69 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	20
Factor Fca vehículos pesados $Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	28.84
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido	<b>Cuadro 6.1</b>	1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.50
Número de repeticiones de ejes equivalentes (ESAL) $\#REE = 365 * (\Sigma EE * IMDa) * Fd * Fc * Fca$	ESAL	32 996 144

2045

Figura N° 24 Calculo del número de repeticiones de ejes equivalentes de 8.2 ton.

Fuente: Elaboración propia

Tuvimos como resultado, el ESAL, de 32,996,144.00 ejes equivalentes.

De esta manera, obteniendo el ESAL de diseño y los ensayos de suelos de las calicatas se prosiguió a realizar el diseño del pavimento flexible, se consideró una vida útil de dicho pavimento de 20 años, por el MTC.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	85%
	TP6	1,500,001	3,000,000	85%
	TP7	3,000,001	5,000,000	85%
	TP8	5,000,001	7,500,000	90%
	TP9	7,500,001	10'000,000	90%
	TP10	10'000,001	12'500,000	90%
	TP11	12'500,001	15'000,000	90%
	TP12	15'000,001	20'000,000	95%
	TP13	20'000,001	25'000,000	95%
	TP14	25'000,001	30'000,000	95%
	TP15		>30'000,000	95%

Figura N° 25 Valores recomendados de nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 a 20 años) según rango de tráfico

Fuente: Manual de carreteras

Según lo calculado el ESAL de 32,996,144.00 EE, se tomó el tipo de tráfico pesado con Tp15, que se encuentra entre el intervalo de >30,000,000.00 EE.

El ensayo de CBR de la muestra patrón y otro con material geosintético, en este caso, la geomalla biaxial BX3030, fue fundamental para nuestro diseño del pavimento, ya que permitió, a partir de su capacidad de carga que va a soportar y con el ESAL calculado, pudimos obtener los parámetros para tener un buen diseño del pavimento en su estructuración; carpeta asfáltica, base y sub base.

Tomándose en consideración, los resultados de CBR, 15.9% sin geomalla para la muestra patrón y 18.2% con geomalla biaxial bx3030, según el manual de carreteras consideran una subrasante buena a partir de los resultados realizados en el laboratorio.

Tabla N° 13 Datos de CBR para diseño pavimento flexible con y sin geomalla biaxial bx3030

Ensayo de CBR		
Muestra	CBR% sin geomalla	CBR% con geomalla biaxial BX3030
C-3 (inferior)	15.9	16.2
C-3(central)	15.9	16.5
C-3(superior)	15.9	18.2

Fuente: Elaboración propia

Categorías de Sub rasante	CBR
S <sub>0</sub> : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S <sub>1</sub> : Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S <sub>2</sub> : Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S <sub>3</sub> : Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S <sub>4</sub> : Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S <sub>5</sub> : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Figura N° 26 Categoría de sub rasante

Fuente: Manual de Carreteras

Para la formula básica en la estructuración de un pavimento flexible, según el Manual de Carreteras, asimismo, sus respectivos valores obtenido mediante este manual, serán las siguientes:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Figura N° 28 Fórmula para calcular el número estructural SN del pavimento flexible

Fuente: Manual de Carreteras

<b>1. REQUISITOS DEL DISEÑO</b>	
a) Periodo de diseño en años ( t ):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico EE	32,996,144
c) Tipo de trafico ( Tp ):	15
d) Numero de etapas c/u 10-20 años de diseño ( n ):	1
e) Indice de serviciabilidad inicial ( Pi ):	4.2
f) Indice de serviciabilidad final ( pt ):	3.0
g) Variacion de serviciabilidad final ( Δ PSI ):	1.2
h) Indice de confianza ( R% ):	95%
i) Desviación estándar normal ( ZR ):	-1.645
j) Error de combinación estándar ( So ):	0.45
<b>2. PROPIEDADES DE MATERIALES</b>	
a) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	15.90 %
b) Modulo de Resiliencia:	15,006.70 psi
	Mr=2555 CBR <sup>0.64</sup> 15,006.70 psi

Figura N° 27 Datos obtenidos de campo y del manual de carreteras (sin geomalla)

Fuente: Elaboración propia

<b>1. REQUISITOS DEL DISEÑO</b>	
a) Periodo de diseño en años ( t ):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico EE	32,996,144
c) Tipo de trafico ( Tp ):	15
d) Numero de etapas c/u 10-20 años de diseño ( n ):	1
e) Indice de serviciabilidad inicial ( Pi ):	4.2
f) Indice de serviciabilidad final ( pt ):	3.0
g) Variacion de serviciabilidad final ( Δ PSI ):	1.2
h) Nivel de confiabilidad ( R% ):	95%
i) Desviación estándar normal ( ZR ):	-1.645
j) Error de combinación estándar ( So ):	0.45
<b>2. PROPIEDADES DE MATERIALES</b>	
a) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	18.20 %
b) Modulo de Resiliencia:	16,362.01 psi
	$Mr=2555 CBR^{0.64}$
	16,362.01 psi

Figura N° 31 Datos obtenidos de campo y del manual de carreteras (con geomalla biaxial bx3030)

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, según la información obtenida, se calculó el Numero estructural del pavimento SN requerido para el pavimento flexible sin y con geomalla biaxial bx3030:

<b>3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)</b>			
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5})}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$			
SN Requerido	G <sub>s</sub>	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
5.47	-0.35	7.52	7.52

Figura N° 30 Calculo del SN (sin geomalla)

Fuente: Elaboración propia

$$-1.645 \cdot 0.45 + 9.36 \log_{10}(5.474 + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{1.2}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \frac{1097}{(5.474+1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(15006.7) - 8.07$$

$$= 7.5182062299061$$

Figura N° 29 Resultado de calculadora para determinar el SN

Fuente: Elaboración propia

**3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)**

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5})}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G <sub>s</sub>	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
5.31	-0.35	7.52	7.52

Figura N° 33 Calculo del SN (con geomalla biaxial bx3030)

Fuente: Elaboracion propia

$$-1.645 \cdot 0.45 + 9.36 \log_{10}(5.315 + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\frac{1.2}{4.2-1.5})}{0.40 + \frac{1097}{(5.315+1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(16362.01) - 8.07$$

$$= 7.5189566468066$$

Figura N° 32 Resultado de calculadora para determinar el SN

Fuente: Elaboración propia

A partir del SN requerido, los coeficientes estructurales de las capas del pavimento y el coeficiente de drenaje para diferentes capas que por sugerencia del manual de carreteras se asumió el valor de 1.00, se realizó el cálculo de los espesores del pavimento flexible sin y con geomalla biaxial bx3030, la cual el resultado del SN resultado debe ser mayor que el SN requerido.

**4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO**

**a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA**

Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.170 cm
Base Granular (a2)	0.054 cm
Sub-Base (a3)	0.047 cm

**b. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA**

Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

**5. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)**

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)
1	5.47	5.71	Carpeta Asfáltica	Base	SubBase
			10	35	45

SN resultado debe ser mayor SN requerido **CUMPLE**

Figura N° 34 Estructuración del pavimento (sin geomalla biaxial)

Fuente: Elaboración propia

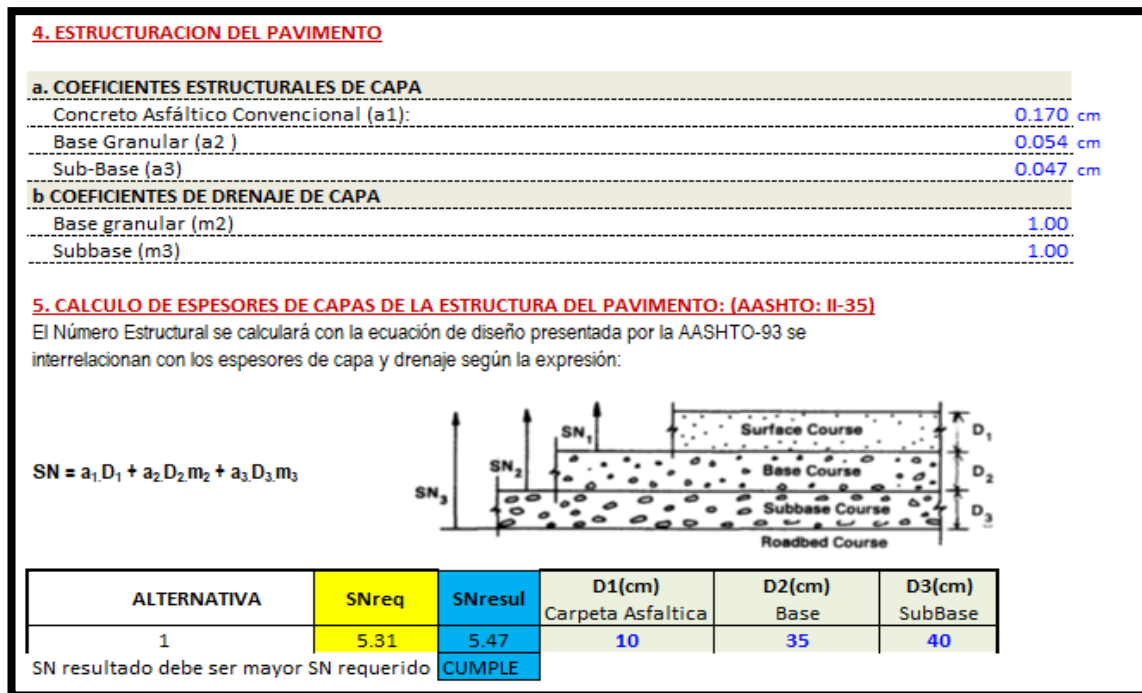


Figura N° 35 Estructuración del pavimento flexible (con geomalla biaxial bx3030)  
Fuente: Elaboración propia

Por ello, se tuvieron la estructuración del pavimento flexible:

Tabla N° 14 Espesores del pavimento flexible sin geomalla

PAVIMENTO FLEXIBLE (PERIODO 20 AÑOS - SIN GEOMALLA)			
UBICACIÓN	CARPETA ASFALTICA (cm)	BASE (cm)	SUB BASE (cm)
AV. LOS LAURELES	10	35	45

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15 Espesores del pavimento flexible con geomalla biaxial BX3030

PAVIMENTO FLEXIBLE (PERIODO 20 AÑOS - CON GEOMALLA BIAxIAL BX3030)			
UBICACIÓN	CARPETA ASFALTICA (cm)	BASE (cm)	SUB BASE (cm)
AV. LOS LAURELES	10	35	40

Fuente: Elaboración propia

Luego, de realizar la estructuración del pavimento flexible, se diseñó geoméricamente la vía Av. Los Laureles basado en el Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018. Para ello, a partir de los puntos topográficos



obtenidos del software Google Earth, importando al software AutoCAD Civil 3D, se elaboró el alineamiento horizontal de cihra vía, de acuerdo a la norma, previo antes, tuvimos los siguientes parámetros para nuestra vía:

<p><b>101.01 Autopistas de Primera Clase</b> Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.</p> <p>La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.</p> <p><b>101.02 Autopistas de Segunda Clase</b> Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.</p> <p>La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.</p> <p><b>101.03 Carreteras de Primera Clase</b> Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.</p> <p>La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.</p> <p><b>101.04 Carreteras de Segunda Clase</b> Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.</p> <p>La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.</p> <p><b>101.05 Carreteras de Tercera Clase</b> Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.</p> <p>Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.</p>
---

Figura N° 36 Clasificación por demanda

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018



Según norma, nuestra clasificación por demandas son las Carreteras de Primera Clase, ya que nuestro IMDA 3580 veh/día, se encuentra entre el intervalo de 4000 y 2001 veh/día.

<p><b>102.01 Terreno plano (tipo 1)</b> Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.</p>
<p><b>102.02 Terreno ondulado (tipo 2)</b> Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.</p>
<p><b>102.03 Terreno accidentado (tipo 3)</b> Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.</p>
<p><b>102.04 Terreno escarpado (tipo 4)</b> Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.</p>

Figura N° 37 Clasificación por orografía

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

Asimismo, nuestra clasificación por orografía es de terreno plano (tipo 1), debido a que la pendiente longitudinal es por lo general menores a tres por ciento (3%). De esta manera, pudimos determinar la velocidad de diseño de la vía; siendo esta 60 km/h.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
<b>Autopista de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Autopista de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de primera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de segunda clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
<b>Carretera de tercera clase</b>	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Figura N° 38 Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

Enseguida para nuestro alineamiento horizontal de la vía; tuvimos los siguientes parámetros:

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Dónde:

- L<sub>mín.s</sub>: Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).
- L<sub>mín.o</sub>: Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).
- L<sub>máx</sub>: Longitud máxima deseable (m).
- V: Velocidad de diseño (km/h)

Figura N° 39 Longitud de tramos en tangente

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

Nuestra longitud en tramos en tangente mínima a partir de nuestra velocidad de diseño fue 83m para la longitud mínima y 1002m para la longitud máxima, asimismo, determinamos nuestro radio mínimo para las curvas horizontales de 150m como mínimo, según norma.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	$P$ máx. (%)	$f$ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)	
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35	
	40	4.00	0.17	60.0	60	
	50	4.00	0.16	98.4	100	
	60	4.00	0.15	149.2	150	
	70	4.00	0.14	214.3	215	
	80	4.00	0.14	280.0	280	
	90	4.00	0.13	375.2	375	
	100	4.00	0.12	492.10	495	
	110	4.00	0.11	635.2	635	
	120	4.00	0.09	872.2	875	
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110	
	Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
		40	6.00	0.17	54.8	55
50		6.00	0.16	89.5	90	
60		6.00	0.15	135.0	135	
70		6.00	0.14	192.9	195	
80		6.00	0.14	252.9	255	
90		6.00	0.13	335.9	335	
100		6.00	0.12	437.4	440	
110		6.00	0.11	560.4	560	
120		6.00	0.09	755.9	755	
130		6.00	0.08	950.5	950	
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30	
	40	8.00	0.17	50.4	50	
	50	8.00	0.16	82.0	85	
	60	8.00	0.15	123.2	125	
	70	8.00	0.14	175.4	175	
	80	8.00	0.14	229.1	230	
	90	8.00	0.13	303.7	305	
	100	8.00	0.12	393.7	395	
	110	8.00	0.11	501.5	500	
	120	8.00	0.09	667.0	670	
	130	8.00	0.08	831.7	835	
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25	
	40	12.00	0.17	43.4	45	
	50	12.00	0.16	70.3	70	
	60	12.00	0.15	105.0	105	
	70	12.00	0.14	148.4	150	
	80	12.00	0.14	193.8	195	
	90	12.00	0.13	255.1	255	
	100	12.00	0.12	328.1	330	
	110	12.00	0.11	414.2	415	
	120	12.00	0.09	539.9	540	
	130	12.00	0.08	665.4	665	

Figura N° 40 Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

De esta manera, a partir de estos datos, a partir de los parámetros que tenemos y el diseño a través del software AutoCAD Civil3D, se diseñó obteniendo los componentes de la curva circular, de nuestro alineamiento horizontal de la vía de la Av. Los Laureles.

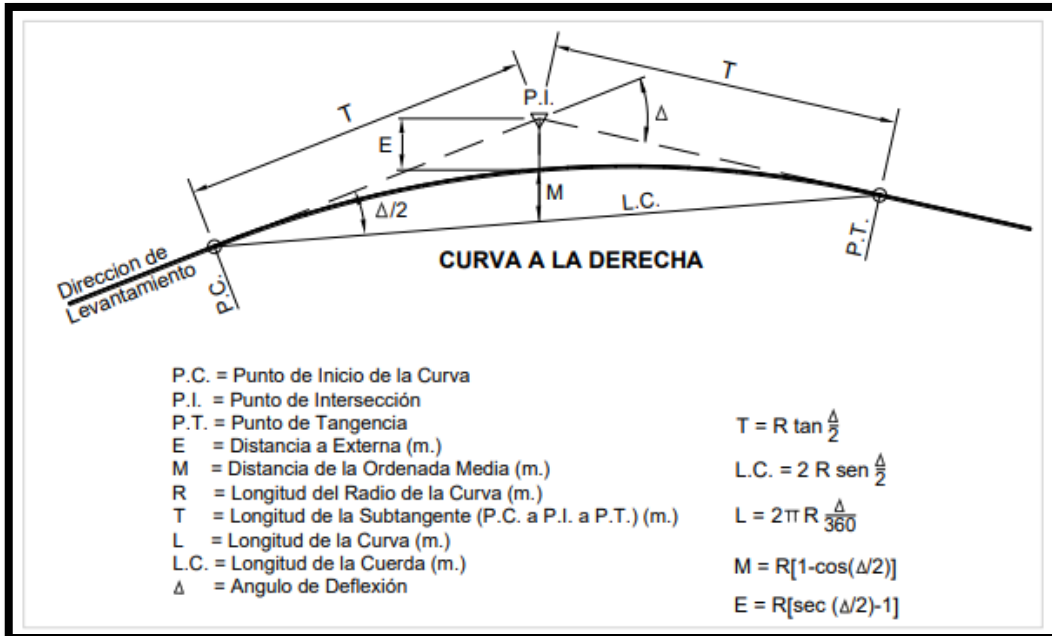


Figura N° 41 Elementos de la curva para el alineamiento horizontal de la vía Av. Los Laureles

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

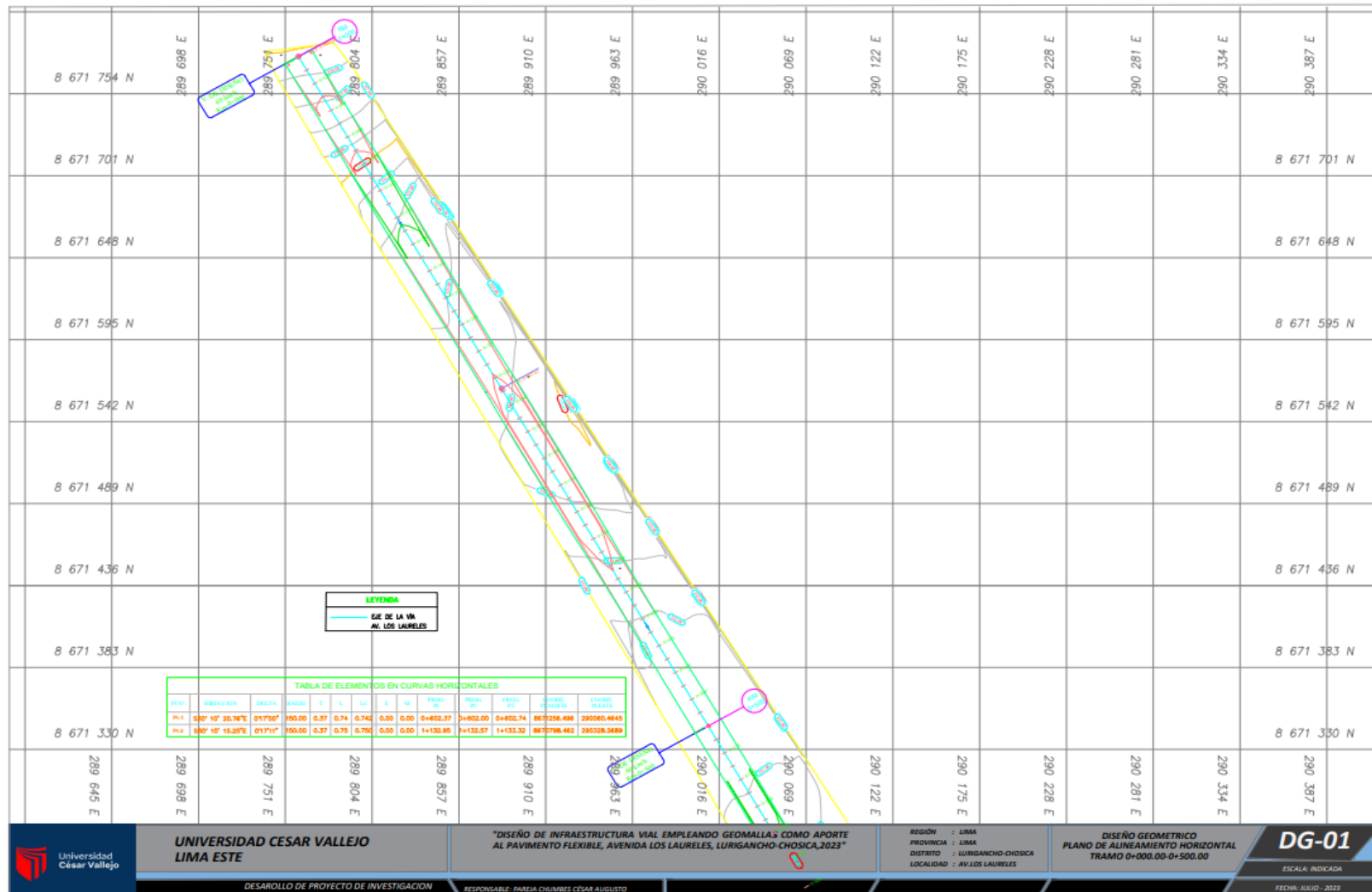


Figura N° 42 Alineamiento horizontal-Av. Los Laureles  
 Fuente: Elaboración propia

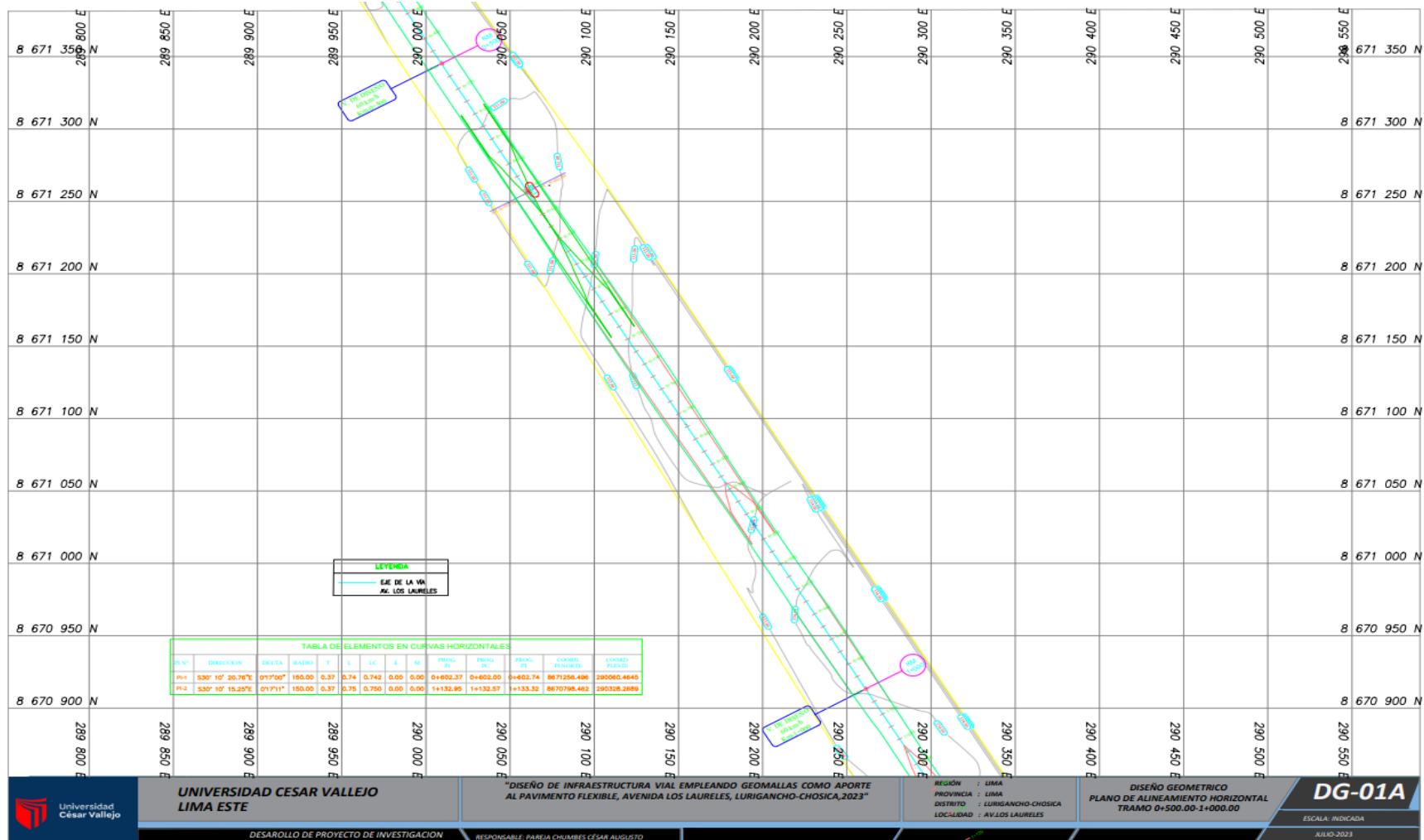


Figura N° 43 Alineamiento horizontal-Av. Los Laureles  
 Fuente: Elaboración propia

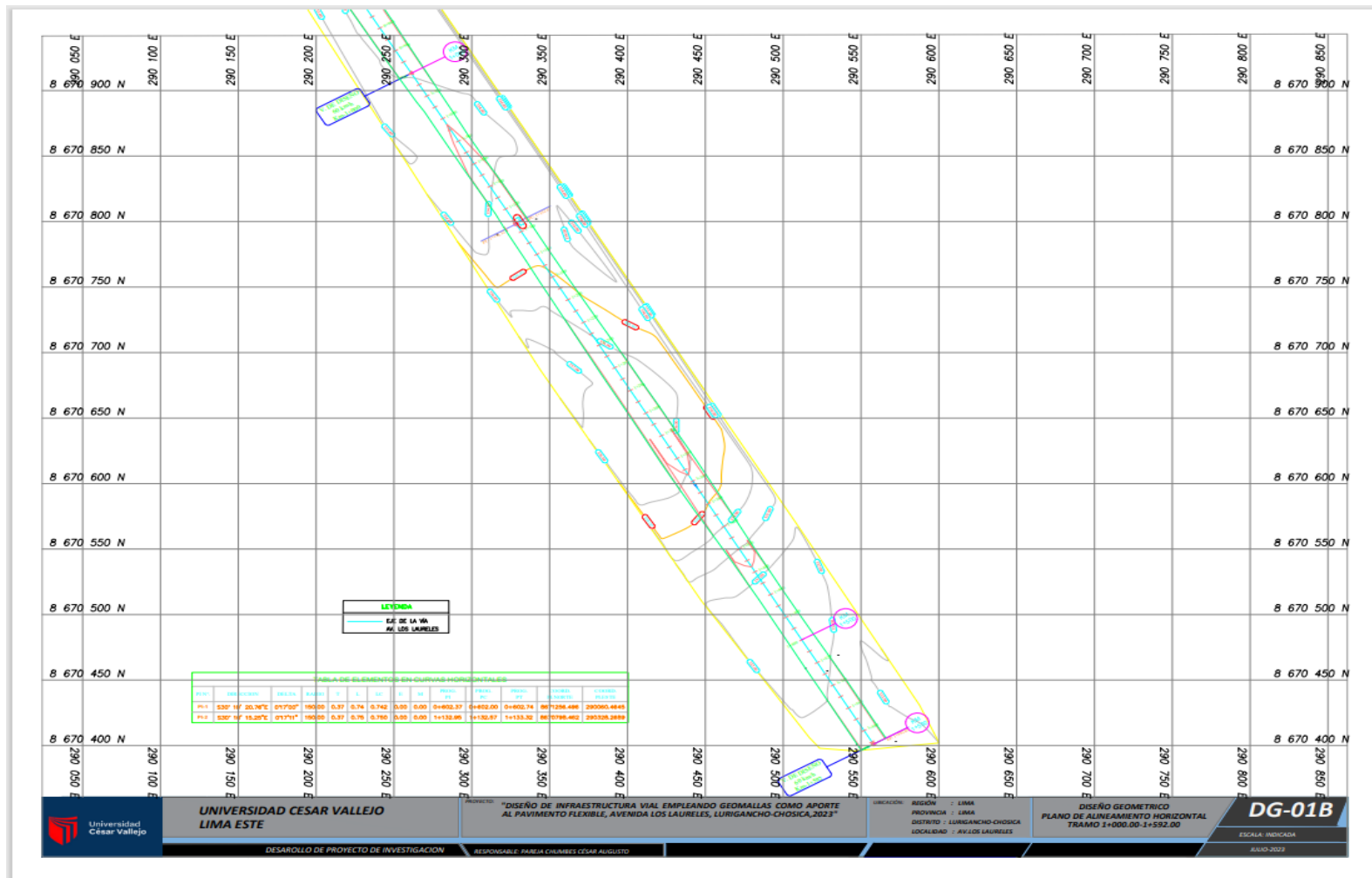


Figura N° 44 Alineamiento horizontal-Av. Los Laureles  
Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se realizó el diseño geométrico en perfil, para ello conocimos nuestra pendiente máxima, que fue de 6% como máximo para nuestro perfil longitudinal de nuestra vía Av. Los Laureles.

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase							
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30 km/h																					10.00	10.00		
40 km/h																					9.00	8.00	9.00	10.00
50 km/h												7.00	7.00					8.00	9.00	8.00	8.00	8.00		
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	5.00	5.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00						
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00					7.00	7.00			
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00							7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00								6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00											
110 km/h	4.00	4.00			4.00																			
120 km/h	4.00	4.00			4.00																			
130 km/h	3.50																							

Figura N° 45 Pendientes máximas (%)

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018



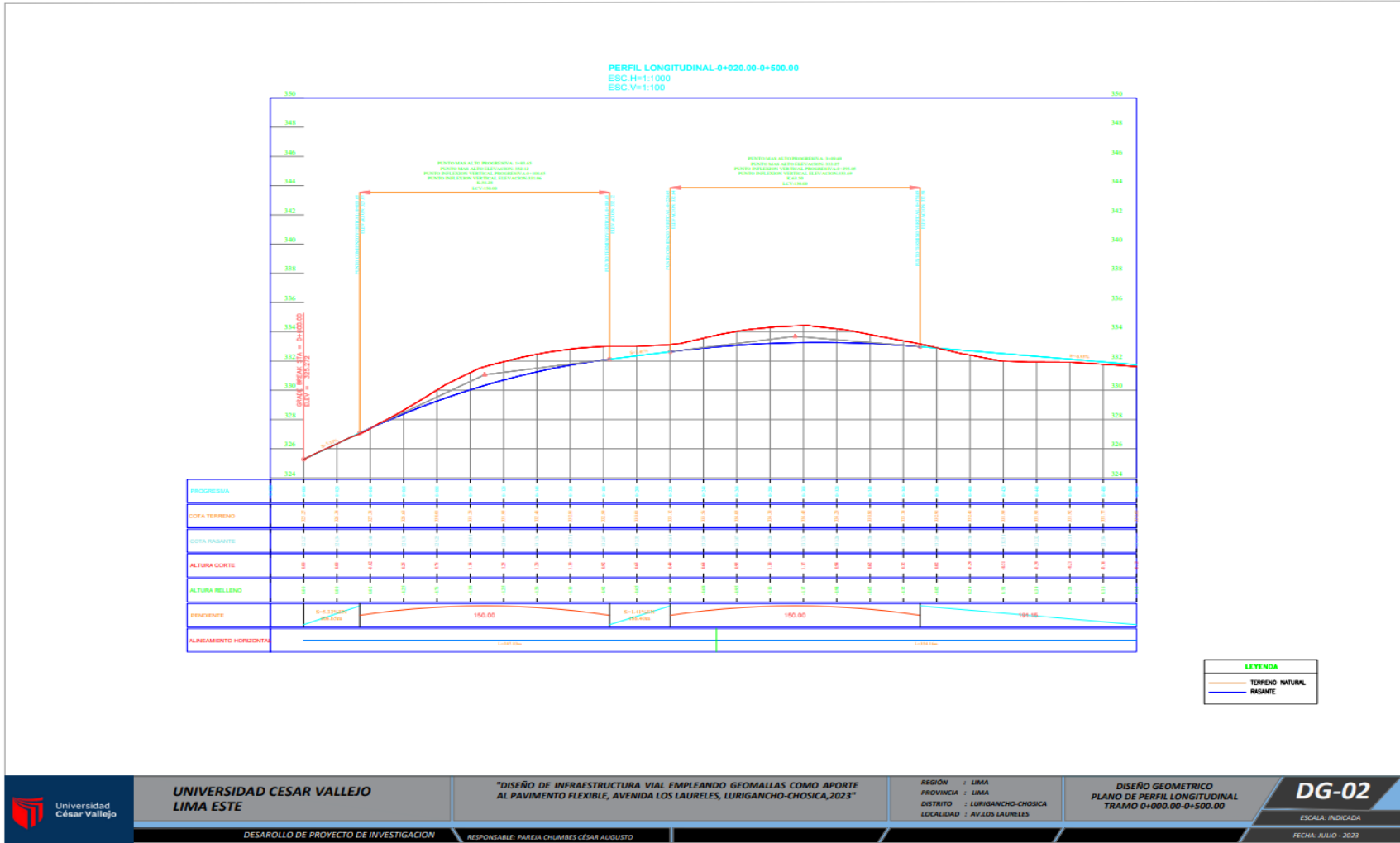


Figura N° 46 Perfil longitudinal-Av. Los Laureles

Fuente: Elaboración propia

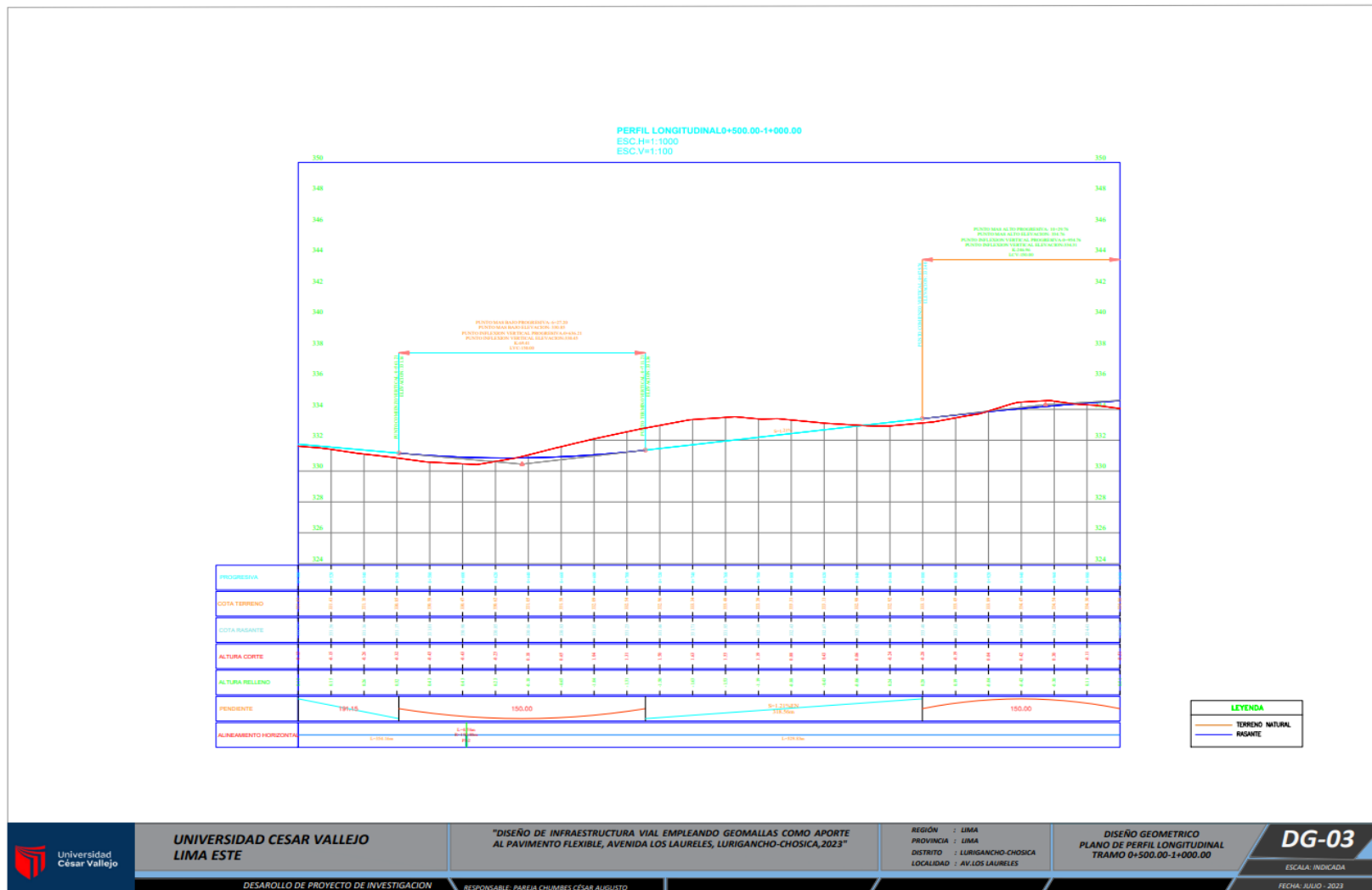


Figura N° 47 Perfil longitudinal-Av. Los Laureles

Fuente: Elaboración propia

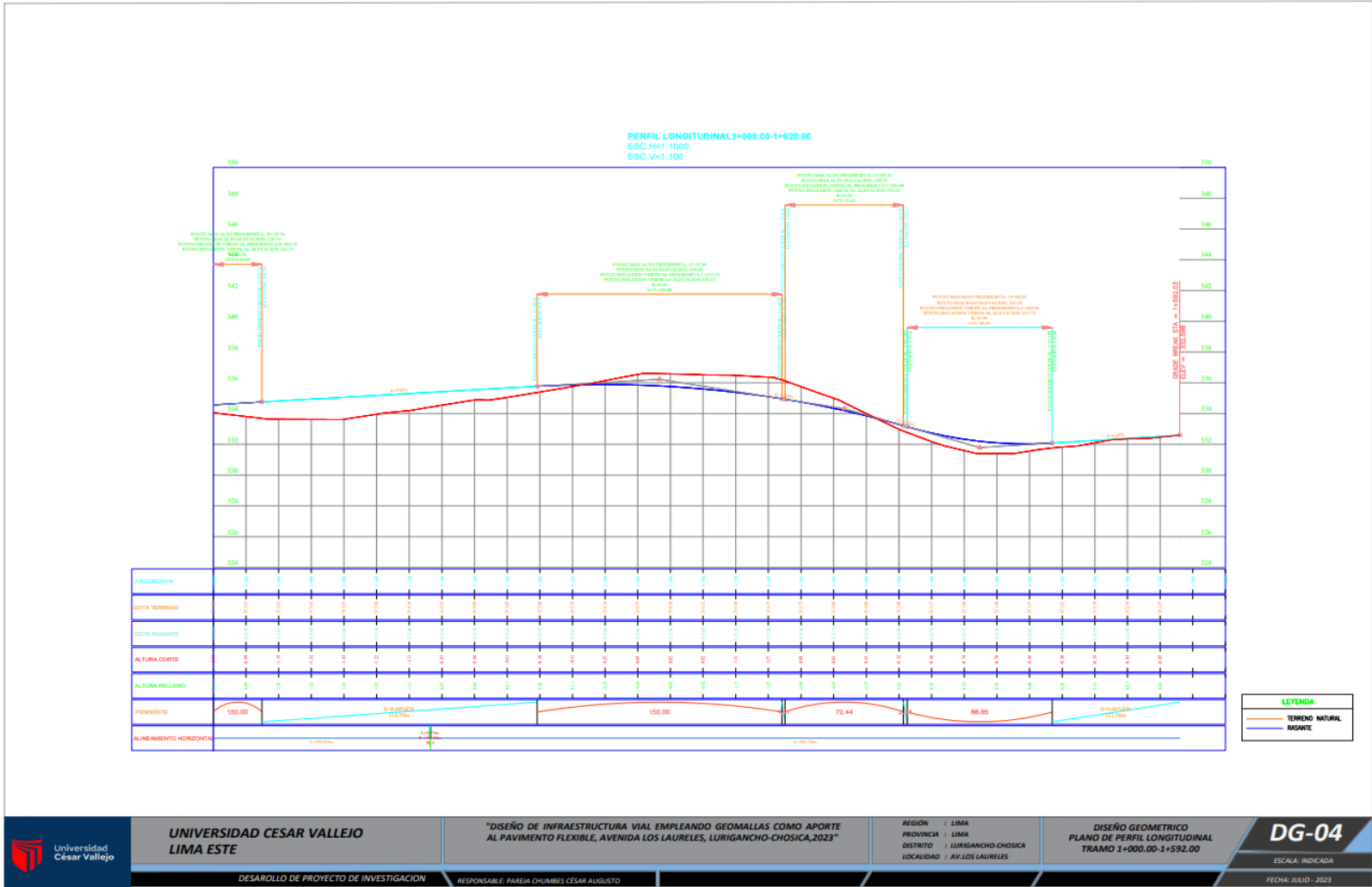


Figura N° 48 Perfil longitudinal-Av. Los Laureles

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, realizamos nuestras secciones transversales de la vía, Av. Los Laureles, y previo a realizar dicho diseño, consideramos los siguientes parámetros: Para nuestro ancho mínimo de la calzada, consideramos por medio de parámetros ya obtenidos, el valor de 7.20m como mínimo para nuestra calzada en la Av. Los Laureles.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera						
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400						
	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase						
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Velocidad de diseño: 30km/h																				6.00	6.00		
40 km/h																				6.60	6.60	6.60	6.00
50 km/h											7.20	7.20							6.60	6.60	6.60	6.60	6.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			6.60	6.60			
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20						6.60	6.60			
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20										
110 km/h	7.20	7.20			7.20																		
120 km/h	7.20	7.20			7.20																		
130 km/h	7.20																						

Figura N° 49 Anchos mínimos de calzada en tangente

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

Asimismo, determinamos el ancho de bermas en relación a la clasificación de nuestra vía, velocidad de diseño y orografía.

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase							
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30 km/h																					0.50	0.50		
40 km/h																					1.20	1.20	0.90	0.50
50 km/h											2.60	2.60								1.20	1.20	1.20	0.90	0.90
60 km/h											3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20			1.20	1.20			
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00				1.20	1.20				
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00						1.20	1.20				
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00											
110 km/h	3.00	3.00			3.00																			
120 km/h	3.00	3.00			3.00																			
130 km/h	3.00																							

Figura N° 50 Ancho de bermas

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

También consideramos, el bombeo para nuestra calzada según norma, y nuestro peralte máximo, en este caso, no tenemos peralte de manera pronunciada para ser considerado en nuestro proyecto y consideramos también cunetas en los taludes en corte.

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Figura N° 52 Valores de bombeo de la calzada

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

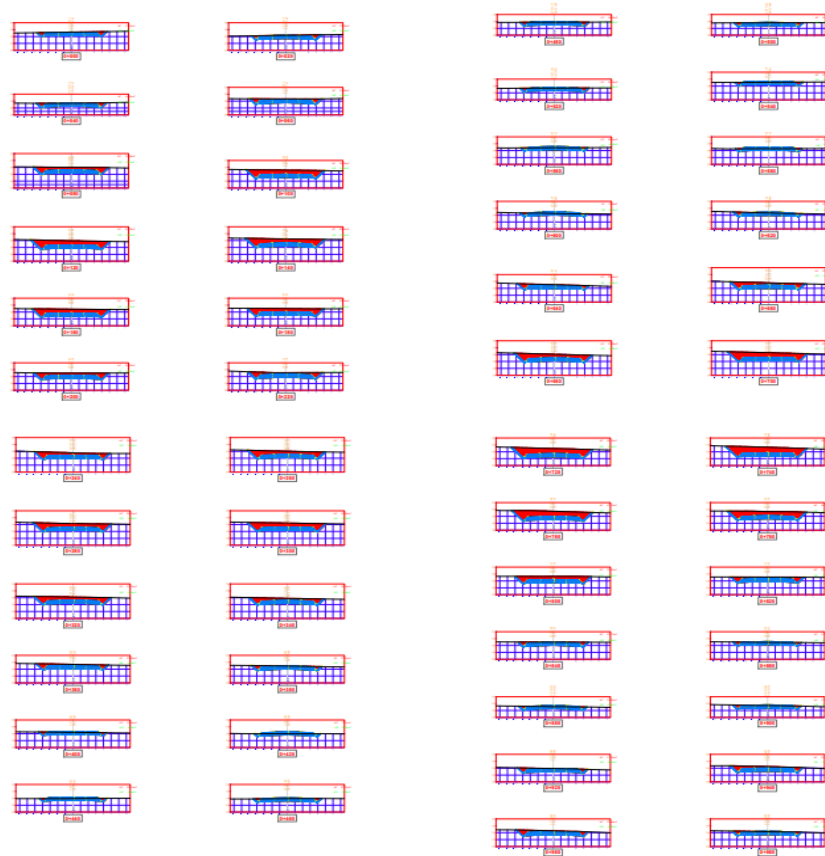
Figura N° 51 Valores del peralte máximo

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material			
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas	
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

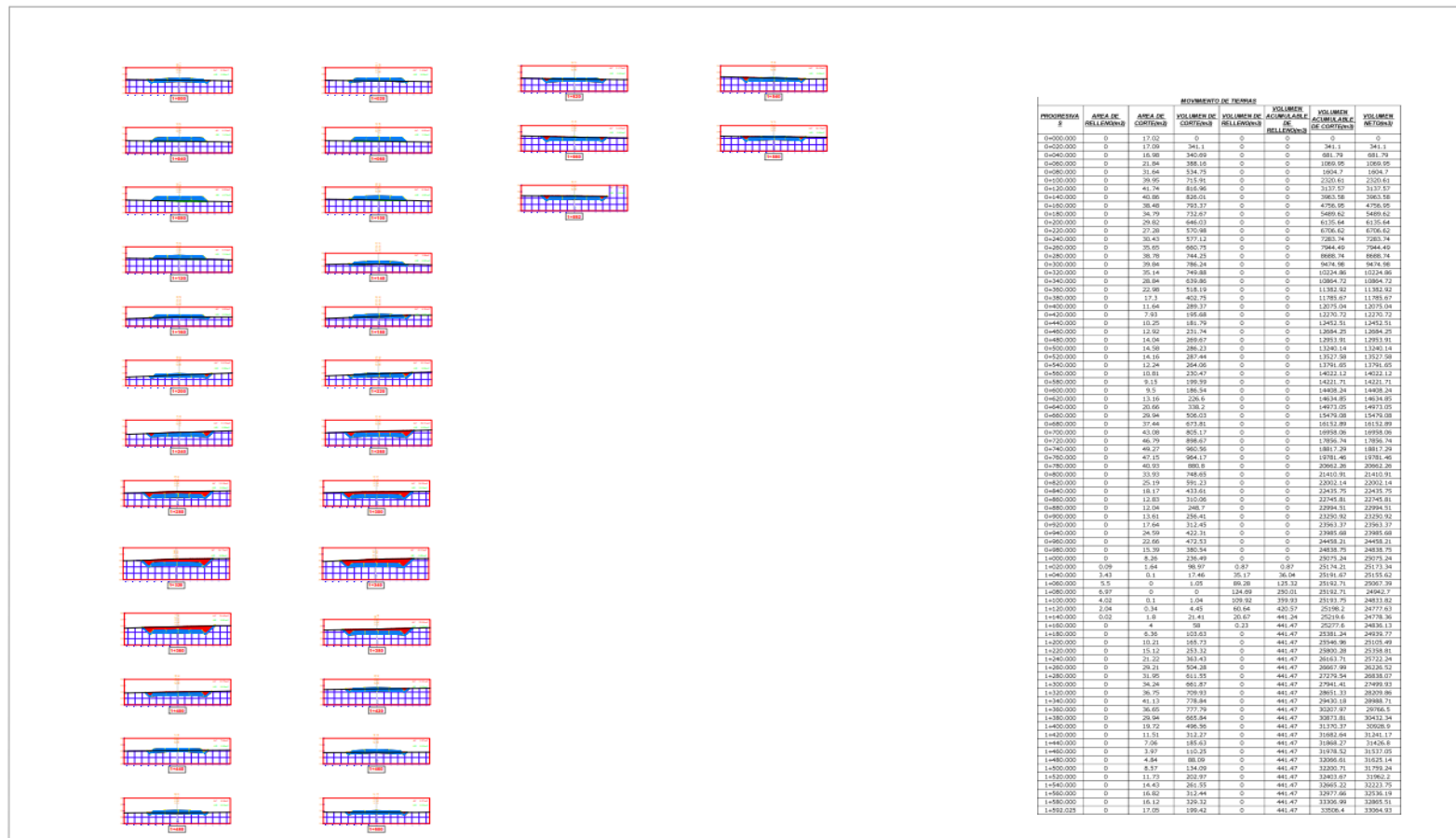
Figura N° 53 Valores referenciales para taludes en corte


Fuente: Manual de Carreteras DG-2018



PROGRESIVA ±	ÁREA DE RELLENOS	ÁREA DE CONTENEDORES	ACUMULADO DE ESPESORES			VOLÚMEN ACUMULADO DE RELLENOS	VOLÚMEN ACUMULADO DE CONTENEDORES	VOLÚMEN RETENEDOR
			VOLUMEN DE RELLENOS	VOLUMEN DE CONTENEDORES	VOLUMEN DE BARRERAS			
0+000.000	0	17.02	0	0	0	0	0	0
0+020.000	0	17.09	341.1	0	0	341.1	341.1	0
0+040.000	0	18.90	360.69	0	0	661.79	661.79	0
0+060.000	0	21.84	388.16	0	0	1069.95	1069.95	0
0+080.000	0	31.04	574.75	0	0	1454.7	1454.7	0
0+100.000	0	39.95	715.91	0	0	2120.61	2120.61	0
0+120.000	0	41.34	816.86	0	0	2737.57	2737.57	0
0+140.000	0	40.86	826.01	0	0	3363.58	3363.58	0
0+160.000	0	38.46	793.27	0	0	4798.95	4798.95	0
0+180.000	0	34.79	733.67	0	0	5449.62	5449.62	0
0+200.000	0	29.82	646.03	0	0	6135.64	6135.64	0
0+220.000	0	27.28	570.96	0	0	6785.62	6785.62	0
0+240.000	0	30.43	577.12	0	0	7283.74	7283.74	0
0+260.000	0	35.65	655.75	0	0	7944.49	7944.49	0
0+280.000	0	38.38	744.25	0	0	8688.74	8688.74	0
0+300.000	0	39.84	786.24	0	0	9474.98	9474.98	0
0+320.000	0	35.14	749.88	0	0	10224.86	10224.86	0
0+340.000	0	28.84	639.86	0	0	10864.72	10864.72	0
0+360.000	0	22.88	516.19	0	0	11388.56	11388.56	0
0+380.000	0	17.3	402.75	0	0	11789.47	11789.47	0
0+400.000	0	11.64	298.57	0	0	12075.04	12075.04	0
0+420.000	0	7.93	195.68	0	0	12270.72	12270.72	0
0+440.000	0	10.25	181.79	0	0	12452.51	12452.51	0
0+460.000	0	12.82	231.74	0	0	12624.25	12624.25	0
0+480.000	0	14.04	269.67	0	0	12693.91	12693.91	0
0+500.000	0	14.58	286.23	0	0	12749.14	12749.14	0
0+520.000	0	14.19	287.44	0	0	13027.58	13027.58	0
0+540.000	0	12.34	264.68	0	0	13791.66	13791.66	0
0+560.000	0	10.81	230.47	0	0	14022.12	14022.12	0
0+580.000	0	9.15	199.59	0	0	14221.71	14221.71	0
0+600.000	0	9.5	186.54	0	0	14444.24	14444.24	0
0+620.000	0	11.16	238.9	0	0	14634.85	14634.85	0
0+640.000	0	20.86	338.2	0	0	14973.05	14973.05	0
0+660.000	0	29.34	506.03	0	0	15473.08	15473.08	0
0+680.000	0	27.44	473.81	0	0	16132.89	16132.89	0
0+700.000	0	43.98	805.17	0	0	16656.06	16656.06	0
0+720.000	0	46.79	896.87	0	0	17886.74	17886.74	0
0+740.000	0	48.27	960.96	0	0	18611.78	18611.78	0
0+760.000	0	47.45	954.17	0	0	19761.46	19761.46	0
0+780.000	0	40.83	485.8	0	0	20866.26	20866.26	0
0+800.000	0	33.83	748.65	0	0	21410.91	21410.91	0
0+820.000	0	25.89	391.23	0	0	22853.24	22853.24	0
0+840.000	0	18.17	433.61	0	0	23436.75	23436.75	0
0+860.000	0	12.83	310.86	0	0	22745.81	22745.81	0
0+880.000	0	12.04	348.7	0	0	22694.51	22694.51	0
0+900.000	0	13.61	295.41	0	0	23550.92	23550.92	0
0+920.000	0	17.84	312.45	0	0	23865.37	23865.37	0
0+940.000	0	24.59	422.31	0	0	23866.48	23866.48	0
0+960.000	0	22.86	472.53	0	0	24652.01	24652.01	0
0+980.000	0	15.39	380.54	0	0	24836.75	24836.75	0
1+000.000	0	8.26	236.49	0	0	25571.24	25571.24	0
1+020.000	0.09	1.64	166.87	0.87	0	25134.21	25134.21	0
1+040.000	3.43	0.1	17.46	35.17	38.08	25181.67	25181.67	0
1+060.000	5.3	0	1.05	89.28	125.32	25130.75	25057.82	0
1+080.000	6.97	0	0	124.89	250.05	25130.75	24942.7	0
1+100.000	4.68	0.1	1.04	109.52	258.60	25130.75	24812.82	0
1+120.000	2.04	0.34	4.45	60.84	420.57	25138.2	24777.63	0
1+140.000	0.02	1.8	21.41	26.87	441.24	25138.6	24716.34	0
1+160.000	0	4	58	0.23	441.47	25272.8	24676.13	0
1+180.000	0	6.36	103.63	0	441.47	25381.24	24659.77	0
1+200.000	0	10.31	165.75	0	441.47	25464.66	25116.44	0
1+220.000	0	13.12	253.32	0	441.47	25603.38	25338.81	0
1+240.000	0	21.22	363.43	0	441.47	26163.75	25727.24	0
1+260.000	0	29.21	504.28	0	441.47	26667.99	26228.52	0
1+280.000	0	31.95	611.55	0	441.47	27279.44	26616.07	0
1+300.000	0	34.24	691.67	0	441.47	27941.41	27049.93	0
1+320.000	0	38.75	799.93	0	441.47	28651.33	28059.86	0
1+340.000	0	41.13	776.14	0	441.47	29415.18	28686.73	0
1+360.000	0	36.85	777.79	0	441.47	30237.67	29399.5	0
1+380.000	0	29.84	665.84	0	441.47	30673.85	29413.38	0
1+400.000	0	19.32	466.56	0	441.47	31370.37	30288.9	0
1+420.000	0	11.91	312.27	0	441.47	31862.44	31241.17	0
1+440.000	0	7.86	185.63	0	441.47	31866.27	31406.8	0
1+460.000	0	5.97	110.25	0	441.47	31970.57	31557.08	0
1+480.000	0	4.84	88.04	0	441.47	32064.64	31645.14	0
1+500.000	0	8.57	134.09	0	441.47	32250.75	31750.24	0
1+520.000	0	11.23	202.87	0	441.47	32403.67	31962.2	0
1+540.000	0	14.43	361.55	0	441.47	32645.22	32220.75	0
1+560.000	0	16.62	312.44	0	441.47	32977.86	32526.19	0
1+580.000	0	16.12	328.32	0	441.47	33346.9	32861.51	0
1+592.025	0	17.05	199.42	0	441.47	33595.4	33064.93	0

Figura N° 54 Secciones transversales-Av. Los Laureles  
 Fuente: Elaboración propia




**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
**LIMA ESTE**

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023"  
 RESPONSABLE: PAREJA CHUMBES CESAR AUGUSTO

UBICACIÓN: REGIÓN : LIMA  
 PROVINCIA : LIMA  
 DISTRITO : LURIGANCHO-CHOSICA  
 LOCALIDAD : AV. LOS LAURELES

PLANO: DISEÑO GEOMETRICO SECCIONES TRANSVERSALES  
 (ÁMBITO): **DG-06**  
 ESCALA: INDICADA  
 FECHA: JUNIO - 2023

DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Figura N° 55 Secciones transversales-Av. Los Laureles  
 Fuente: Elaboración propia

Posteriormente después de haber realizado nuestro diseño geométrico de la vía, Av. Los Laureles, se diseñó la señalización y seguridad vial, para ello, lo aplicamos según la normativa peruana el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, esto con el propósito, realizar mejoras en la geometría de la vía Av. Los Laureles, de la manera adecuada de dispositivos de señalización y seguridad vial, para ofrecer a la población una mejor seguridad en el tránsito.

Para nuestro diseño de señalización, consideramos los siguientes: la velocidad de diseño máxima permitida es de 60km/hora (R-30), el ancho de calzada y bermas, las intersecciones y la zona siendo urbana. Asimismo, la normativa nos menciona que se tiene que considerar las siguientes señalizaciones: preventivas, reglamentarias, informativas e hitos kilométricos, en relación a la realidad, no contamos con todas estas señalizaciones verticales.

En cuanto a la señalización vertical serán de forma rectangular o cuadrado, las descripciones que describen los nombres de los rumbos son letras mayúsculas, siendo la altura mínima requerida para la letra es menor o igual a 15 cm. Asimismo, la separación entre líneas debe ser 75% de la altura de las letras mayúsculas.

**Tabla 2.4 Altura mínima de letras para velocidades máximas de operación**

Velocidad Máxima (Km/h)	Tipo de Texto	Altura Mínima de Letra (cm)	
		Leyendas Simples	Leyendas Complejas
<50	Solo mayúsculas	12.5	17.5
<b>50 a 70</b>	Mayúsculas - minúsculas	15.0	22.5
<b>70 a 90</b>	Mayúsculas - minúsculas	20.0	30.0
<b>90 a 120</b>	Mayúsculas - minúsculas	25.0	35.0

Figura N° 56 Altura mínima de leras para velocidades máximas de operación

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras



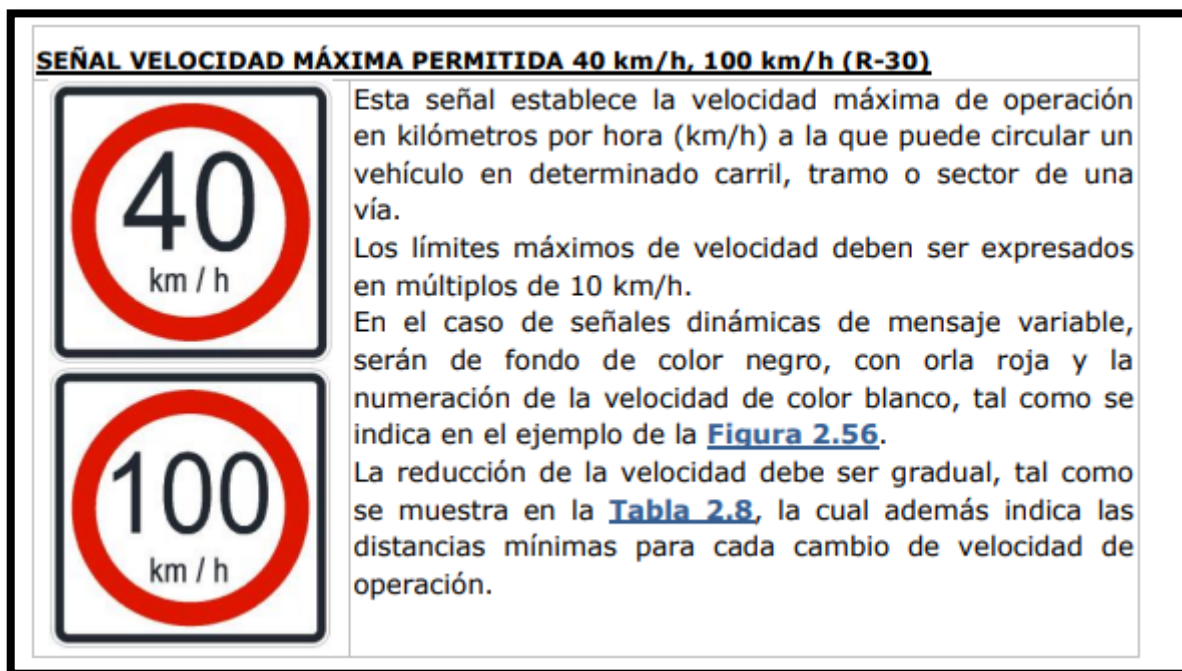


Figura N° 57 Señal velocidad máxima permitida

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

En cuanto a las señalizaciones informativas, reglamentarias, preventivas y de prohibición, utilizaremos en las intersecciones:

Tabla N° 16 Señales informativas, reglamentarias, preventivas y de prohibición en estaciones

Estación	Ubicación
Inicio	Av. Los Laureles(P-2A) (R-30)
ECV1	Intersección Av. Polo – la Av. Los Laureles(P-48) (R-10 (P-33B)
ECV2	Intersección Av. Quinta - la Av. Los Laureles(P-48) (R-10 (P-33B) (R-30)
ECV3	Intersección Av. La Paz - Av. Los Laureles(P-48) (R-10) (P-33B)
Final	Intersección Av. Los Laureles – Autopista Ramiro Priale (P-48) (R-30) (R-47)

Fuente: Elaboración propia

<p><b><u>SEÑAL UBICACIÓN DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO (P-33B)</u></b></p> 	<p>Esta señal indica al Conductor el lugar o ubicación de un reductor de velocidad tipo resalto circular o trapezoidal.</p>
<p><b><u>SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U" (R-10)</u></b></p> 	<p>Esta señal prohíbe el giro en "U".</p>
<p><b><u>SEÑAL ZONA DE PRESENCIA DE PEATONES (P-48)</u></b></p> 	<p>Esta señal advierte al Conductor sobre la posibilidad de presencia de peatones en la vía.</p>
<p><b><u>SEÑAL CURVA A LA DERECHA (P-2A)</u></b></p> 	<p>Esta señal advierte al Conductor la proximidad de una curva horizontal hacia la derecha.</p>

Figura N° 58 Señales preventivas

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras

En cuanto a la señalización reglamentaria, optamos por el paradero prohibido (R-44):

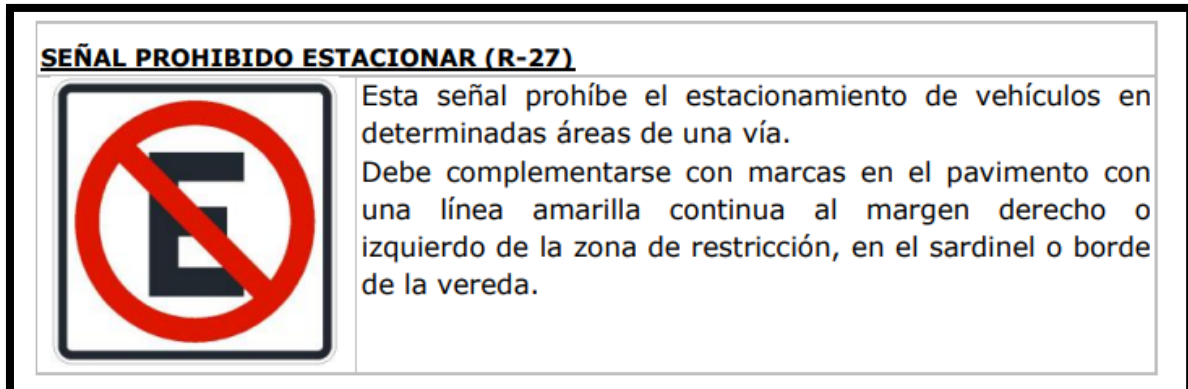


Figura N° 59 Señales de prohibición

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras

También contaremos con señales informativas de identificación y la indicación de la ruta, en este caso Av. Los Laureles, Av. El Polo, Av. La Paz y la Av. Quinta.

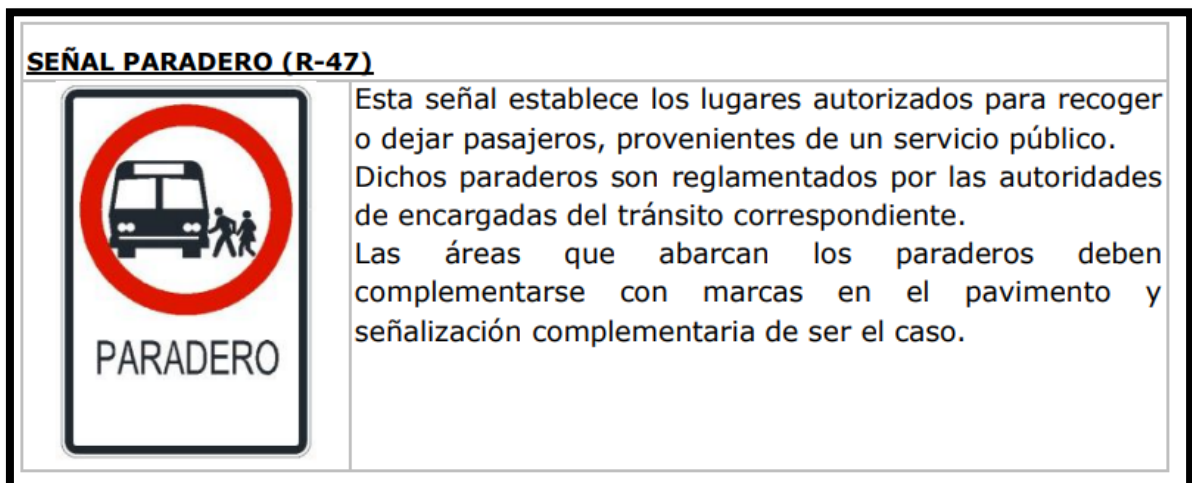


Figura N° 60 Señalización de información de indicación de ruta y de paradero (R-47)

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras

Asimismo, en la señalización horizontal, se usaron las marcas planas del pavimento de color blanco, según norma, es para la separación de corrientes de tráfico en el mismo sentido, en la siguiente figura que brinda la normativa, nos muestra el patrón de una línea segmentada es de 8m debido a que nuestra velocidad máxima de operación es de 60km/h.

Patrón (p) - Líneas longitudinales segmentadas en metros				
Situación	Patrón (p)	Relación marca - brecha	Largo demarcación	Largo Brecha en
Rural	12	3 a 5	4.5	7.5
Urbana > 60 km/h	12	3 a 5	4.5	7.5
Urbana ≤ 60 km/h	8	3 a 5	3	5
Ciclo vía	3	1 a 2	1	2
Línea de continuidad	2	1 a 1	1	1
Borde calzada	4	2 a 2	2	2

Figura N° 61 Relación de longitud entre la demarcación y la brecha en líneas segmentadas

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras

Del mismo modo, la normativa nos brindó, marcas planas del pavimento como son la línea de borde de la calzada, teniendo como función, demarcar el borde de la calzada del pavimento; siendo color blanco, en situaciones de urgencia se debe estacionar en la berma y amarillo estando prohibido el estacionamiento, estas líneas se refuerzan con demarcadores elevados(tachas), éstas se colocan en la parte exterior.

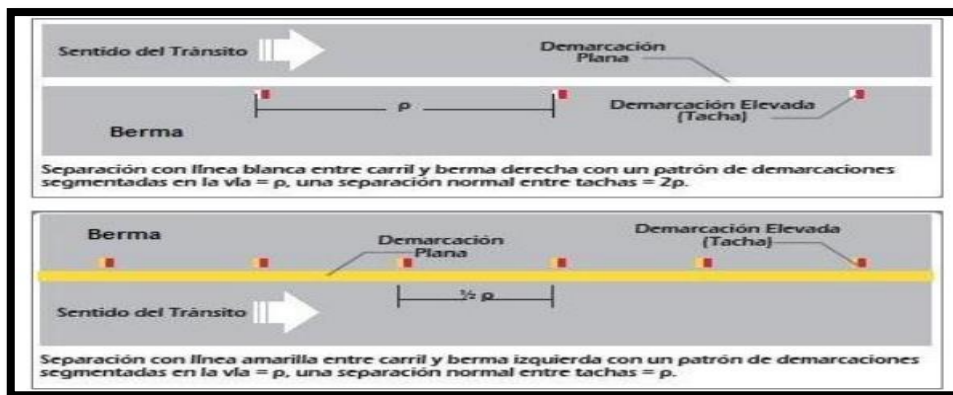


Figura N° 62 Línea de borde pavimento con demarcación elevada

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras

Además, mediante normativa nos brindó la línea de carril, la cual tiene como función, separar los carriles de circulación de la calzada de dos carriles en distintos sentidos, siendo de color blanco y segmentada. La cual no la utilizaremos debido a que nuestra vía es de una sola calzada con dos carriles, pero en este caso la marca del pavimento será central, esta línea central tiene como función, separar los carriles de circulación en vías direccionales, siendo este de color amarillo, discontinua, estando permitido cruzar al otro carril para su adelantamiento vehicular, y es continua en el momento que, el adelantamiento no es permitido, siendo este último, para nuestra vía.

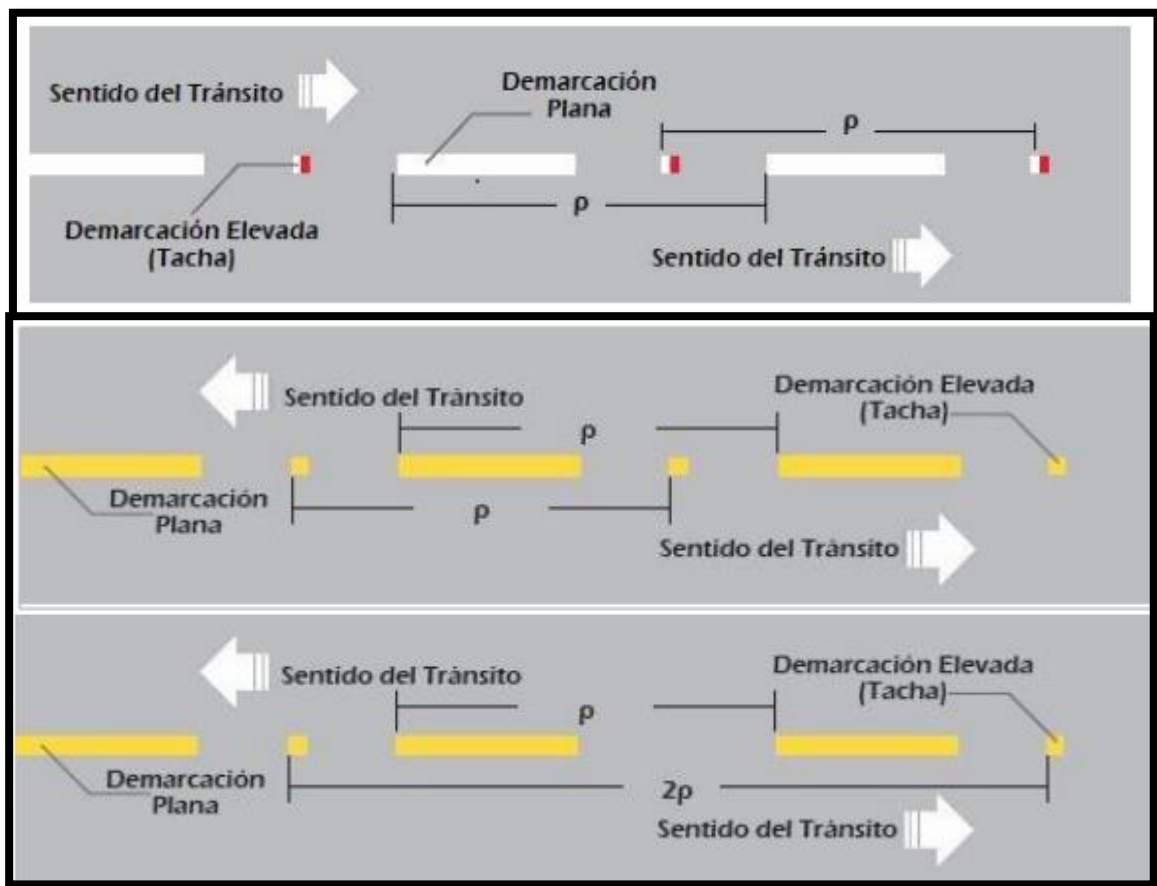


Figura N° 63 Línea de carril y de central segmentada

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Es por ello, a continuación, se muestran los planos respectivos en cuanto la señalización, semaforización y seguridad vial de la Av. Los Laureles.

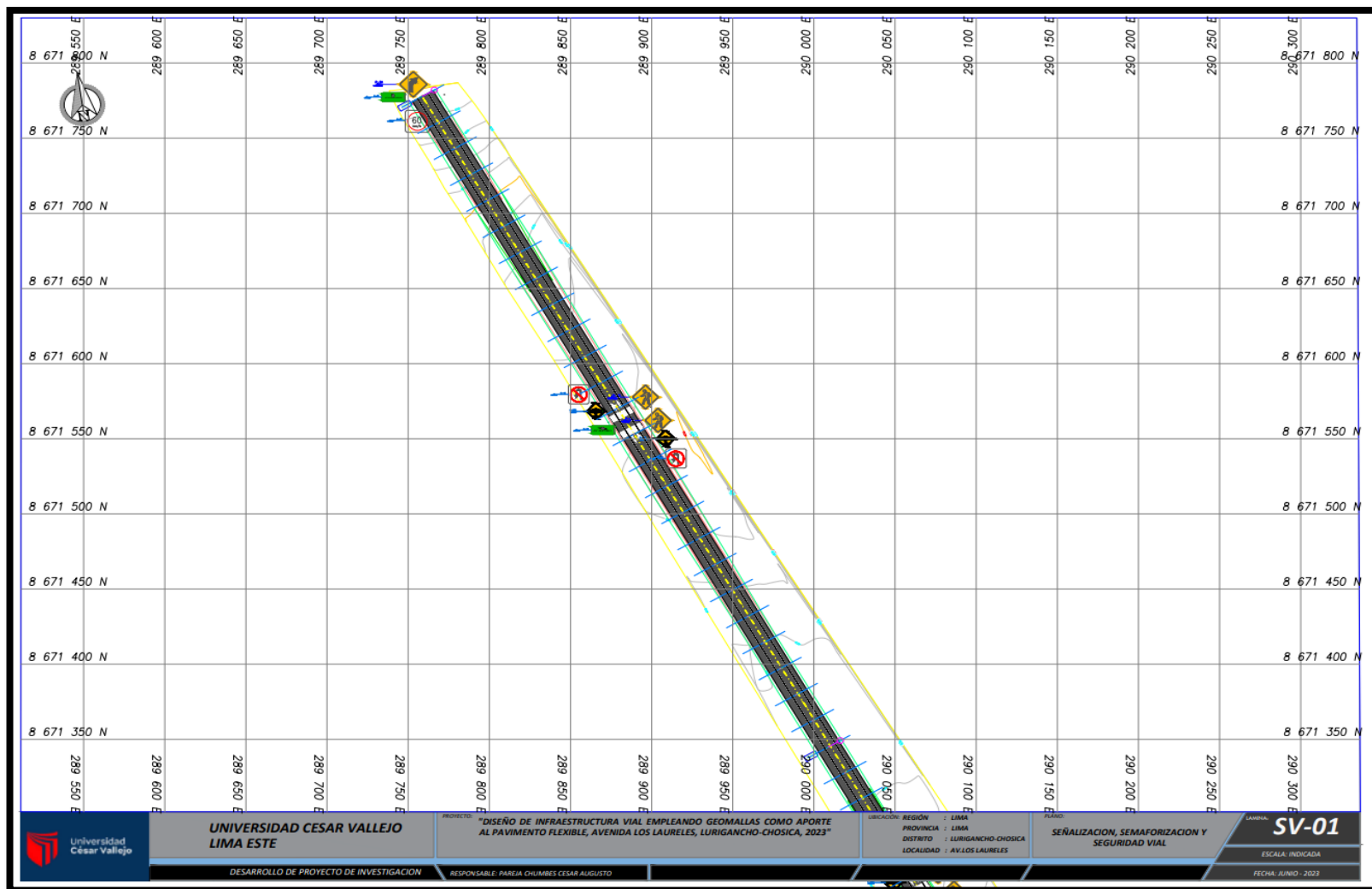


Figura N° 64 Señalización, semaforización y seguridad vial  
Fuente: Elaboración propia

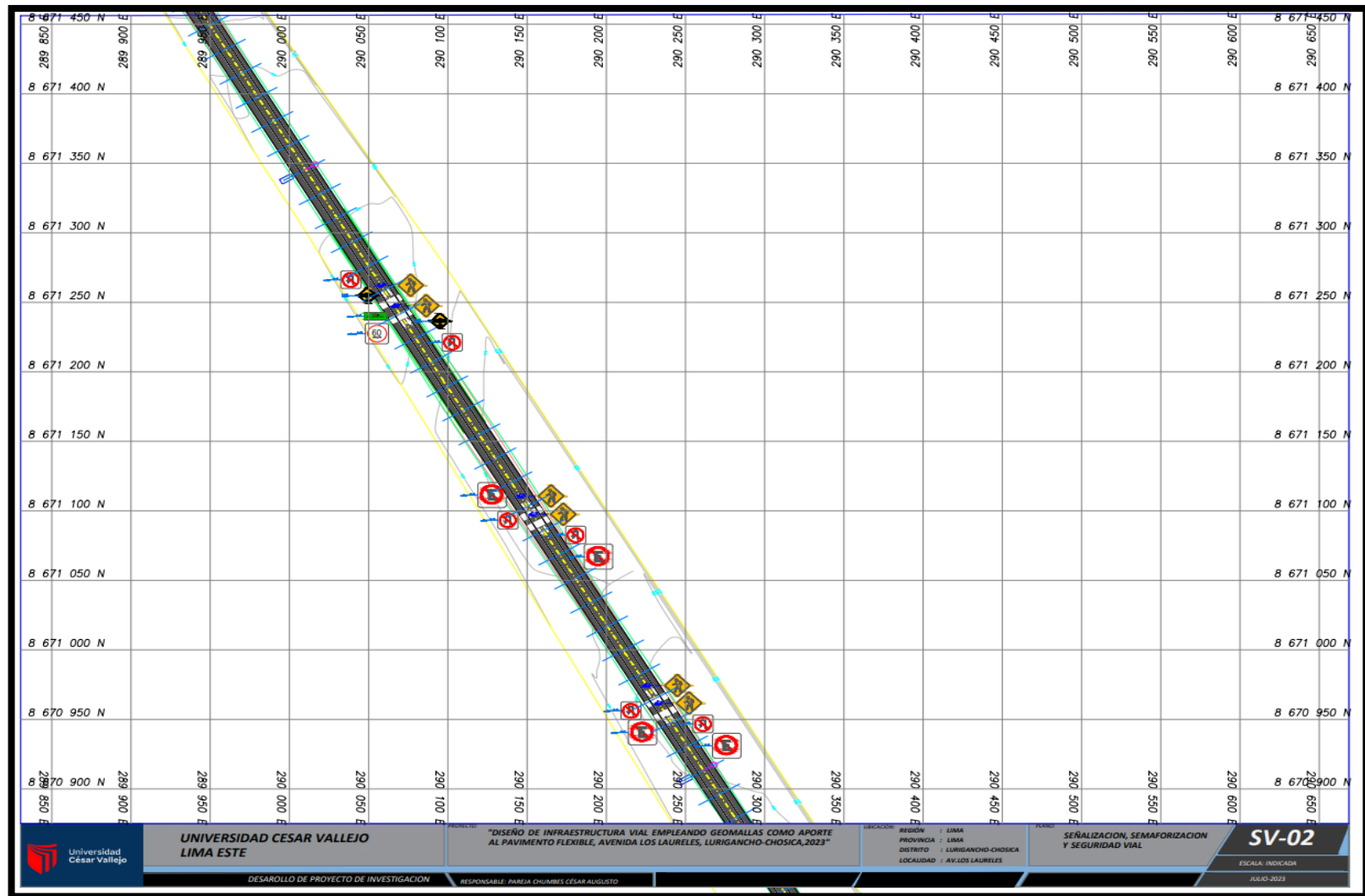


Figura N° 65 Señalización, semaforización y seguridad vial  
Fuente: Elaboración propia



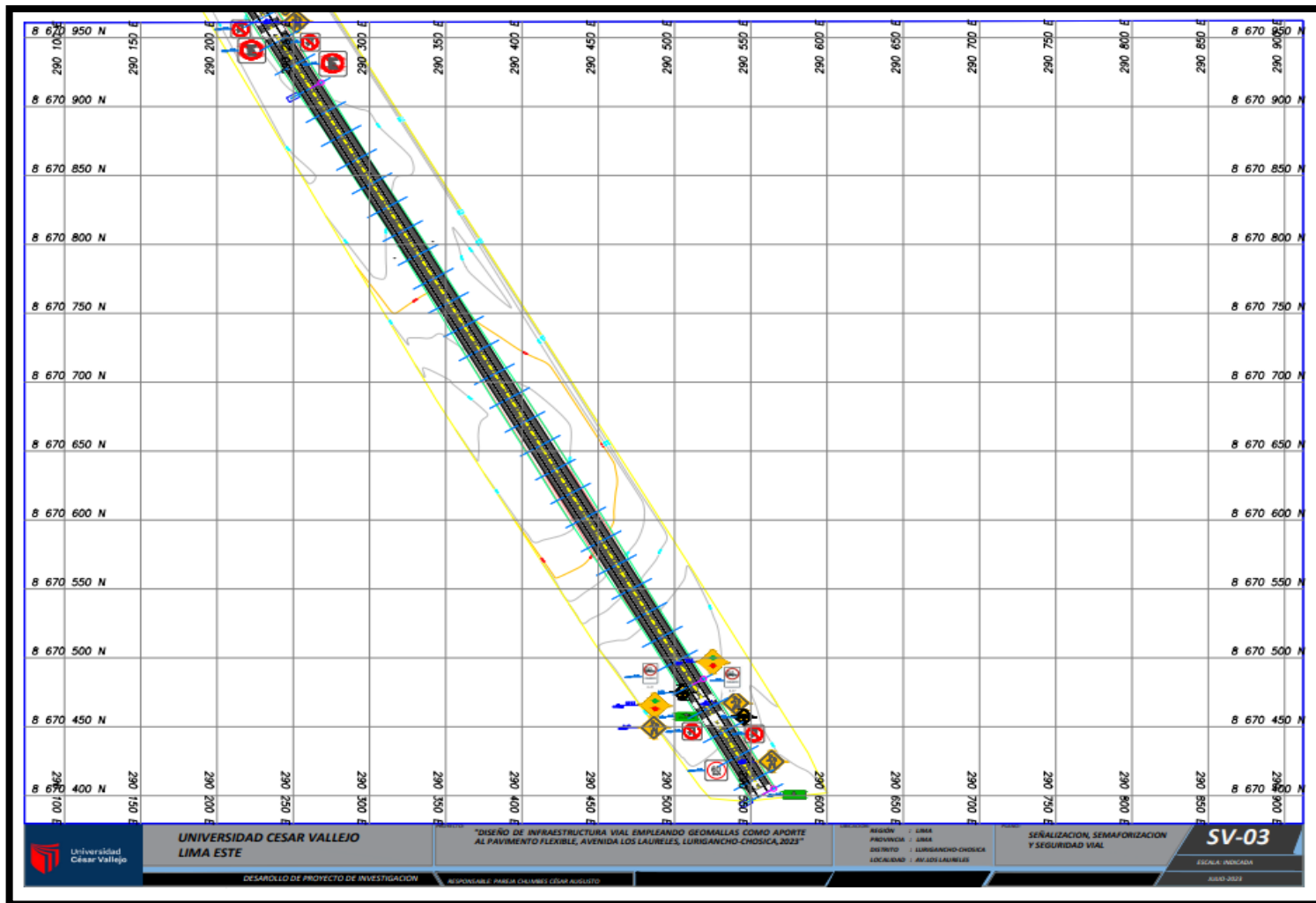


Figura N° 66 Señalización, semaforización y seguridad vial

Fuente: Elaboración propia



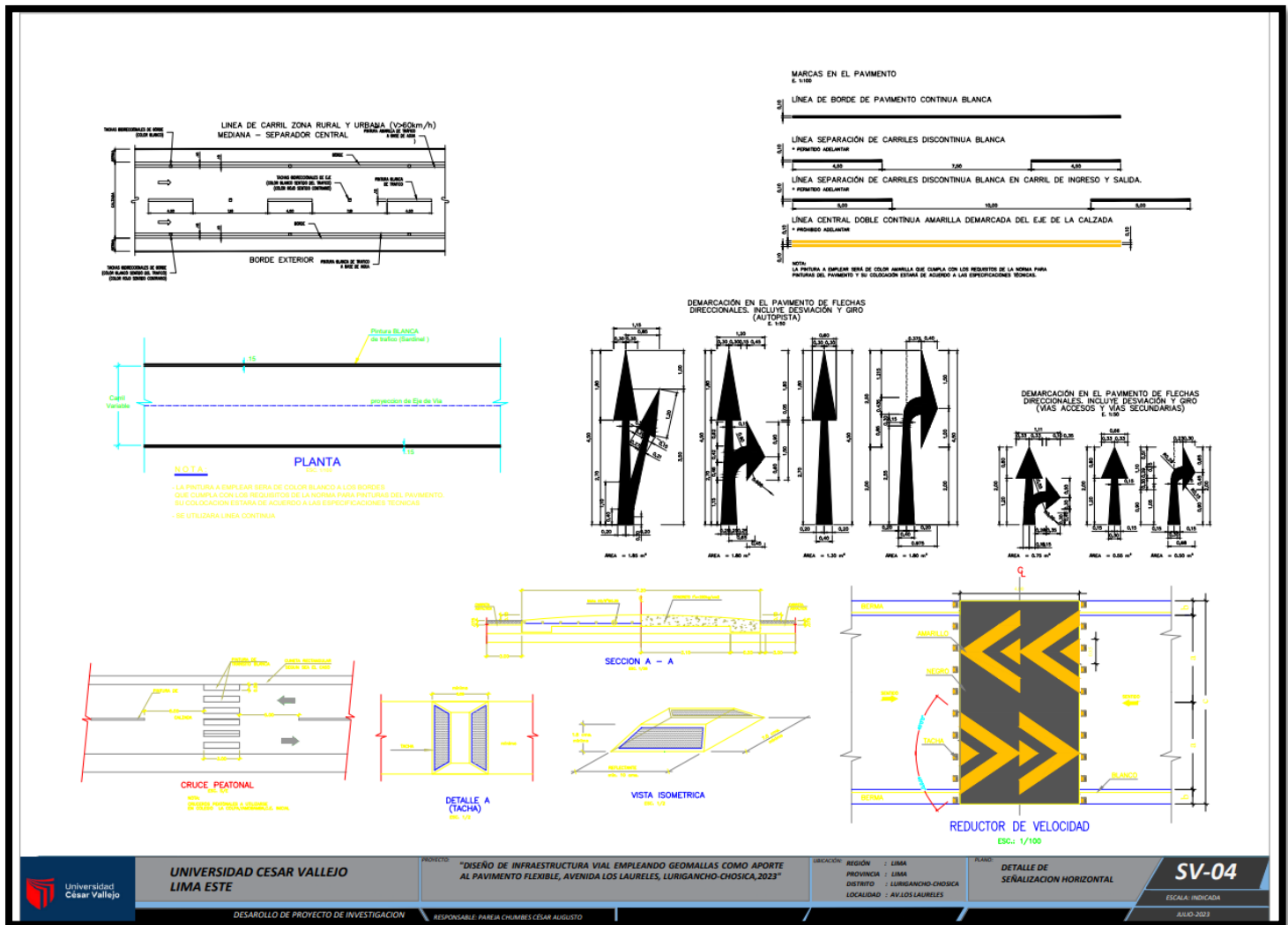
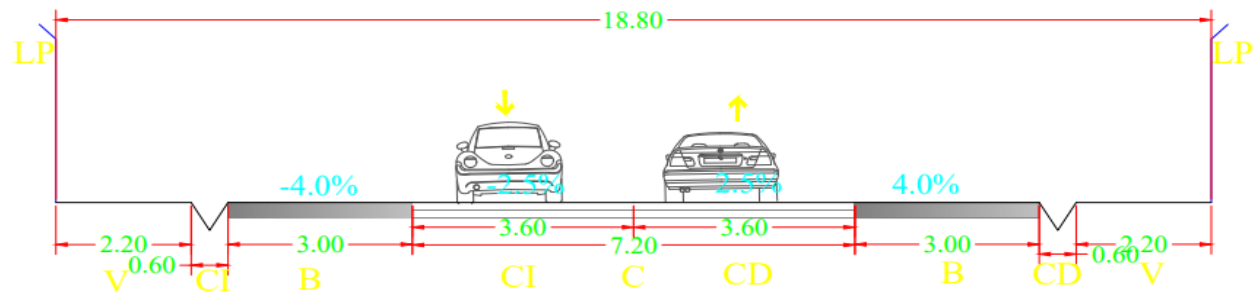


Figura N° 67 Detalle señalización horizontal  
Fuente: Elaboración propia

# SECCION TIPICA



LEYENDA	
V = VEREDA	B=BERMA
C = CALZADA	CD = CUNETA DERECHO
CD= CARRIL DERECHO	CI = CUNETA IZQUIERDA
CI = CARRIL IZQUIERDO	LP = LIMITE DE PROPIEDAD

Figura N° 68 Sección típica Av. Los Laureles  
Fuente: Elaboración propia

Finalizando, realizamos el estudio de semaforización, la cual tuvo el propósito de regular y controlar el tráfico vehicular, ya sea, motorizado y no motorizado, a la vez, peatonal, mediante las señalizaciones de color rojo, verde y amarillo. El primero, prohíbe el tránsito vehicular o peatonal, el segundo, autoriza el tránsito vehicular o peatonal, ambos por un tiempo determinado y el tercero ordena al conductor ceder el paso deteniendo su medio de transporte, y no entrar al cruce o intersección vial. Estos semáforos, tienen los siguientes elementos; el primero es el soporte o cabeza, que viene a ser la armadura que fija la cabeza del semáforo, ya sea para realizar ajustes angulares, verticales y horizontales. Asimismo, siendo por su ubicación en, ya sea, en la intersección, dentro o al lado de la calzada, el soporte estará asociado por postes o ménsulas, en este caso, consideramos el primero para la siguiente estación:

Figura N° 69 Estación de semaforización

Estación	Ubicación
ECV1	Intersección Av. La Paz – la Av. Los Laureles(P-48)

Fuente: Elaboración propia

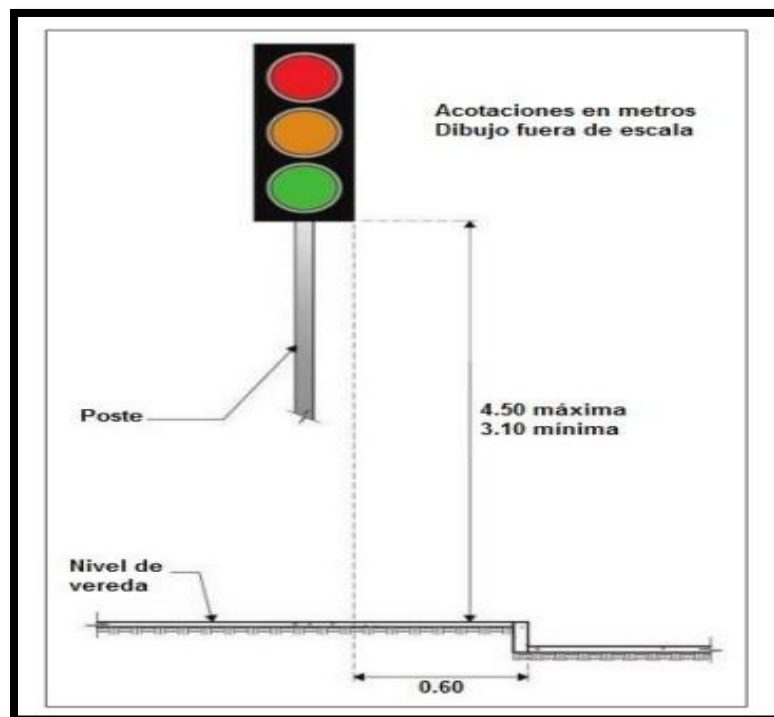


Figura N° 70 Soporte de semáforo tipo poste

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras

El segundo se le llama cabeza según norma, la cual es la estructura que tiene partes visibles del semáforo, y ésta, tiene números definidos de caras orientas en diferentes direcciones.

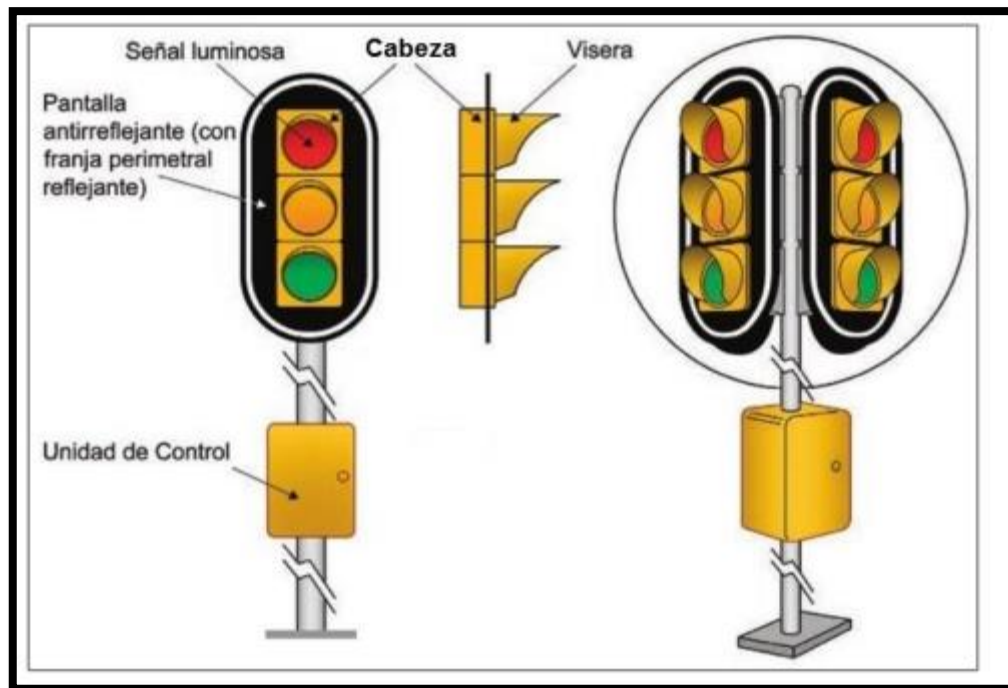


Figura N° 71 Cabeza de semáforos

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Transito Automotor para Calles y Carreteras

Asimismo, la normativa nos mencionó que para la instalación de semáforos requerimos:

#### **6.6.1.1 Alcances generales de los estudios requeridos**

La información básica requerida para determinar la necesidad de implementación semafórica es la siguiente:

- a) Volumen del tránsito que ingresa a una intersección por cuartos de hora y por cada vía de acceso en un período de 16 horas consecutivas durante tres (3) días representativos. Las 16 horas seleccionadas deben contener el mayor porcentaje del tránsito de las 24 horas.
- b) El volumen del tránsito para cada movimiento vehicular desde cada vía de acceso clasificado por tipo de vehículos (camiones, buses, autos, motos y bicicletas) durante cada período de 15 minutos de las dos horas de máxima demanda.
- c) Volumen peatonal en períodos de 15 minutos por cada cruce durante las horas de máxima demanda vehicular y de máxima intensidad de circulación de peatones.
- d) Diagrama conteniendo estadísticas sobre accidentes, por lo menos de un año anterior, clasificados por tipo, ubicación, sentido de circulación, consecuencias, hora, fecha y día de la semana.
- e) Plano conteniendo las características geométricas de la intersección, canalización, pendientes y/o restricciones de distancia y visibilidad; así como de la superficie de rodadura, entradas, salidas, paso ferroviarios, postes, hidrantes y otros. Asimismo, información sobre Dispositivos de Control del Tránsito tales como señalización vertical, demarcaciones en el pavimento, iluminación, sentido de circulación, condiciones de estacionamiento, paraderos y rutas de transporte público.
- f) Información adicional referida entre otras a demoras de los vehículos para cada acceso, número y distribución de intervalos o espaciamentos entre grupos de vehículos en los accesos de la intersección en condiciones de seguridad

#### **6.6.1.2 Alcances generales de las condiciones de tránsito requeridas**

Teniendo como base los estudios antes indicados, se evaluará las siguientes condiciones del tránsito para verificar la necesidad de implementación semafórica:

- Condición 1: Volumen vehicular para ocho horas.
- Condición 2: Volumen vehicular para cuatro horas.
- Condición 3: Volumen vehicular para horas punta.
- Condición 4: Volumen peatonal.
- Condición 5: Movimiento o circulación progresiva.
- Condición 6: Accidentes frecuentes.
- Condición 7: Red vial.
- Condición 8: Intersecciones cercanas a pasos a nivel ferroviario.
- Condición 9: Combinación de las condiciones anteriores.

Figura N° 72 Alcances generales para la instalación de semáforos

Fuente: Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Teniendo nuestros siguientes resultados en campo, se tuvieron los siguientes flujos vehiculares y peatonal en la intersección de mayor volumen:

Tabla N° 17 Resumen de los volúmenes vehiculares de la intersección Av. La Paz- Av. Los Laureles

Intersección Av. La Paz-Av. Los Laureles			MAÑANA	TARDE	NOCHE
FECHA:	04/06/2023	Total vehicular	623	668	500
		UCP	903	981	767
FECHA:	05/06/2023	Total vehicular	792	774	780
		UCP	1147	1258	1224
FECHA:	06/06/2023	Total vehicular	852	752	1199
		UCP	1337	1173	1750

Fuente: Conteo vehicular del mes de junio 2023

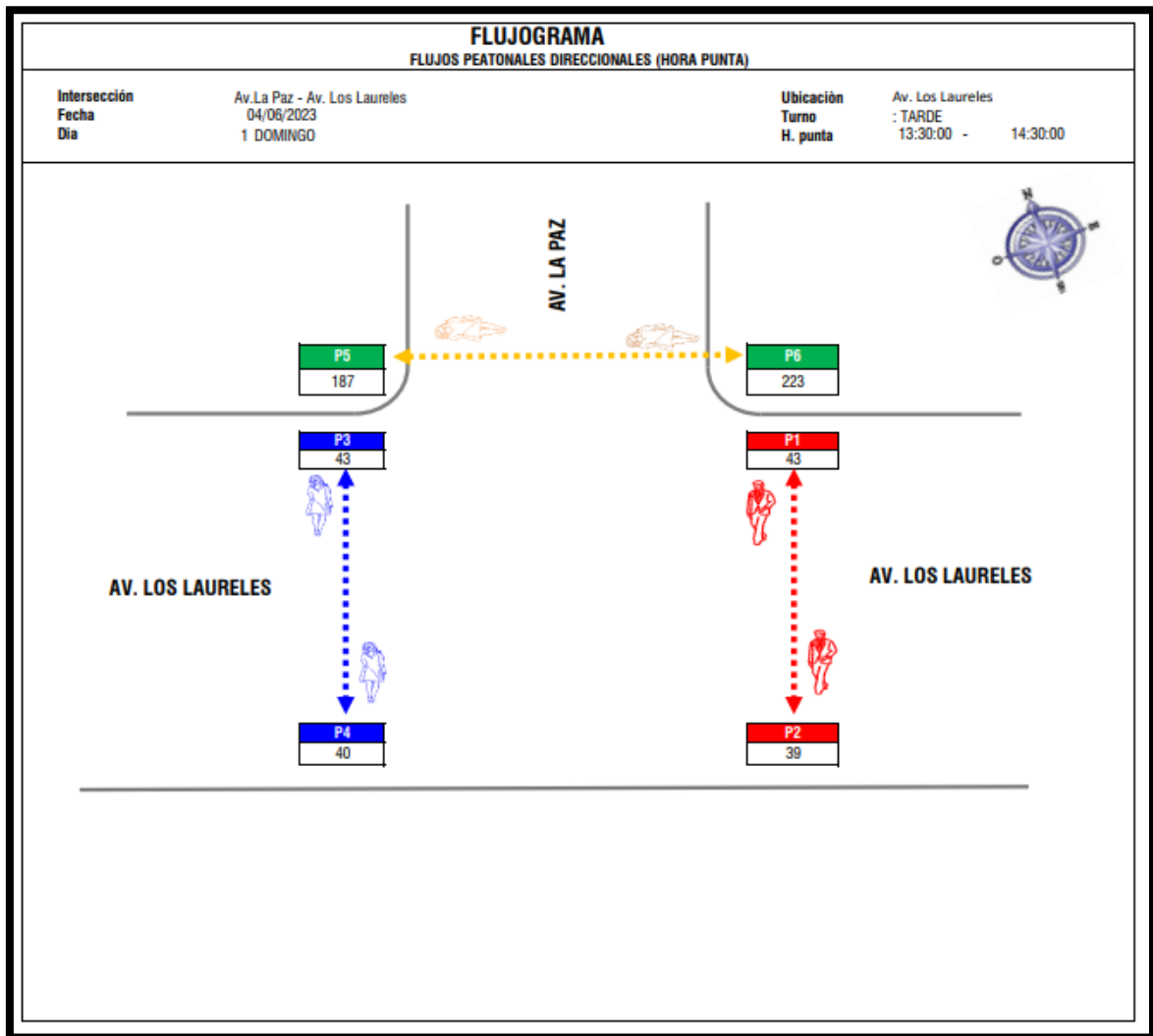


Figura N° 73 Máximo flujo peatonal hora pico ECV1 Intersección Av. La Paz-Av. Los Laureles

Fuente: Conteo peatonal del mes de junio 2023

TIPO DE PERSONA	MOVIMIENTOS PEATONALES								TOTAL
	A		B		C		D		
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Niño	1.00	2.00	5.00	6.00	39.00	72.00	0.00	0.00	125
Joven - adulto	27.00	23.00	29.00	20.00	73.00	103.00	0.00	0.00	275
Adulto - Mayor	8.00	7.00	4.00	6.00	23.00	19.00	0.00	0.00	67
Discapacitado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Ciclista	7.00	7.00	5.00	8.00	52.00	29.00	0.00	0.00	108
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>40</b>	<b>187</b>	<b>223</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>575</b>

Figura N° 74 Data peatonal hora pico ECV1 Intersección Av. La Paz-Av. Los Laureles

Fuente: Cuento peatonal del mes de junio 2023

En relación a los resultados obtenidos y los alcances requeridos, se colocará semáforos en la intersección de la Av. La Paz con la Av. Los Laureles como se muestra en la figura N°66.

#### IV. DISCUSIÓN

Según nuestro objetivo principal que viene a ser determinar en qué medida el empleo de geomallas aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial Avenida Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica.

Ayala (2021), en su investigación ‘‘Planteo Técnico-Económico de un diseño de Pavimento Reforzado con Geomalla para así garantizar la transitabilidad y estabilidad vehicular en suelos Tropicales Tramo Villa el Pescado-Masisea-Coronel Portillo, Ucayali, la cual el autor busca plantear un estudio técnico y económico en la utilización de geomallas como refuerzo en el pavimento, así aumentar la capacidad portante del suelo y el tránsito vehicular de dichas avenidas, tiene como resultado la autora que, mediante el análisis y comparación de costos de los tipos de pavimentos, flexible o rígido, a uno que cuente con refuerzo con geomalla, es viable, ya que, en el lugar, el material granular es muy escaso y la dificultad de transportar es muy costosa, por ello, es que mediante este refuerzo, se tendrá una reducción de costos, en los materiales granulares, permitiendo así un buen impacto económico. Entonces, a partir de nuestros resultados, podemos decir que, utilizando la geomalla biaxial BX3030 para nuestro diseño tanto para el pavimento flexible como en su diseño geométrico y de señalización vial, actúa de manera favorable ya que mediante los resultados que se obtuvo del ensayo de CBR, se tuvo un incremento de 15.9 % sin geomalla a 18.2 % con el material geosintético al 95% de su M.D.S.

Asimismo, para nuestros objetivos específicos; determinar en qué medida influirá la clasificación de suelos en el diseño de la infraestructura vial en la Avenida Los Laureles, a partir de nuestro ensayo granulométrico y de nuestra tabla N°2, se puede ver, en cuanto a los datos obtenidos, se tiene que en la muestra de la calicata N°2 (C-1), tenemos de grava 2.8% (tamiz 3"-N°4), 54.9% de arena (tamiz N°4-N°200) y 42.3% de finos (tamiz N°200), de la muestra de la calicata N°2 (C-2), tenemos de grava 1.9% (tamiz 3"-N°4), 47.4% de arena (tamiz N°4-N°200) y 50.7% de finos (tamiz N°200), y de la muestra de la calicata N°3 (C-3) tenemos de grava 3.5% (tamiz 3"-N°4), 46.1% de arena (tamiz N°4-N°200) y 50.4% de finos (tamiz N°200) y optamos por la calicata N°3, como muestra nuestro patrón para el



ensayo de Proctor modificado y CBR, ya que contaba con una clasificación de suelos muy deficiente la cual fue de arena limoso y limo de baja plasticidad arenoso, y partir de esta consideración realizar nuestro ensayo de CBR con el material geomalla biaxial BX3030, por ello, fue fundamental realizar la clasificación de suelos para nuestro posterior diseño de la infraestructura vial de la Av. Los Laureles.

Hinostroza (2018) en su tesis titulado: "Diseño de pavimento flexible utilizando geomallas como refuerzo para reducir su estructura"; considerando el objetivo general, realizar el diseño de pavimento flexible con refuerzo de geomallas para disminuir la estructuración del pavimento. Además, consideró como tipo de investigación aplicada. El autor dedujo que, la geomalla aporta al pavimento flexible según su ubicación, el autor consideró la aplicación entre la estructura base y subbase, en la parte que la geomalla incrementa el confinamiento que le hace posible soportar el movimiento lateral y brindan un mejor desempeño a futuro evitando la dispersión del material de la base o la subbase, donde al contribuir en la mejor la distribución de esfuerzos de cargas por los vehículos, originará el alargamiento de la vida útil del dicho pavimento.

También, determinar en qué medida la estructura del pavimento flexible variará empleando geomallas en el diseño de la infraestructura vial, se tuvieron mediante la tabla N°14 y N°15, resultados favorables en relación a la estructuración del pavimento, ya que para el diseño de dicho pavimento flexible, previo antes, se realizó el estudio de tráfico, el cálculo del ESAL y a través del método AASHTO-93, nuestros espesores para un pavimento flexible sin geomalla biaxial, la carpeta asfáltica, base y sub base, fue de 10cm, 35cm y 45 cm respectivamente, y para el pavimento flexible con geomalla biaxial BX3030, fue de 10cm, 35cm y 40cm, mostró un aumento de 5cm en la capa sub base de su estructuración del primer diseño al segundo.

Y para nuestro último objetivo específico, determinar en qué medida el empleo de geomallas influirá en la capacidad portante del pavimento flexible en la Avenida Los Laureles, tuvimos como resultado favorable ya que esto se vio reflejado en el porcentaje del ensayo de CBR, mediante la tabla N°7 y la figura N°26, mostrando

un resultado de 15.9% sin geomalla biaxial y 18.2% con geomalla biaxial bx3030, considerando por normativa una subrasante buena, esto en síntesis, nos permite a que, aplicarle este material de geomallas en los diferentes tipos de suelos deficientes que existen en diferentes zonas mejoraría las condiciones del mismo.

## V. CONCLUSIONES

1. Se determinó en qué medida el empleo de geomallas aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial Avenida Los Laureles, distrito de Lurigancho-Chosica, ya que a partir de nuestros resultados, utilizando la geomalla biaxial BX3030 para nuestro diseño en la estructura del pavimento flexible, asimismo, en su diseño geométrico y de señalización vial, fueron fundamental los resultados que se tuvieron mediante el ensayo de CBR, se tuvo un incremento de 15.9 % sin geomalla a 18.2 % con el material geosintético al 95% de su M.D.S, y a partir de allí se diseñó el pavimento flexible, se tuvo un incremento de 5cm menos para la sub base del mismo, utilizando geomallas biaxiales en la subrasante, esto sintetiza, una reducción en el diseño del pavimento flexible favorable, por lo que disminuirá costos a partir de su metrado y su adquisición de materiales será menor a comparación a un pavimento flexible que no contenga este material geosintético.
2. Se determinó que la clasificación de suelos influye en el diseño de la infraestructura vial en la Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, ya que a partir del ensayo de la granulometría, límite de atterberg y contenido de humedad, podemos tener como resultados que tipo de suelos con la que se va a trabajar para la subrasante en campo, estos resultados se obtiene mediante las calicatas exploradas, la cual tuvimos un resultado de arena limoso y limo de baja plasticidad arenoso, del suelo en el área del proyecto, asimismo, tenerlo en cuenta, es fundamental, para considerar si este, necesita una mejora o requiere una estabilización para luego diseñar la vía proyectada, en este caso, el pavimento flexible, tanto su diseño geométrico en planta, perfil y secciones transversales, como, el diseño de la semaforización y señalización que se tiene que realizar.
3. También se determinar en qué medida la estructuración del pavimento flexible variará empleando geomallas en el diseño de la infraestructura vial, se tuvieron mediante la tabla N°14 y N°15 y a través del método AASHTO-93, espesores para un pavimento flexible sin geomalla biaxial, la carpeta asfáltica, base y sub base, fue de 10cm, 35cm y 45 cm respectivamente, y para el pavimento flexible con geomalla biaxial BX3030, fue de 10cm, 35cm y 40cm, mostró un aumento

de 5cm en la capa sub base de su estructuración del primer diseño al segundo, por lo tanto, podemos decir que, el empleo de geomallas varían en la estructuración de un pavimento flexible.

4. Se determinó que, el empleo de geomallas influye en la capacidad portante del pavimento flexible en la Avenida Los Laureles, distrito Lurigancho-Chosica, ya que al emplearlo estas geomallas biaxiales BX3030, en el ensayo de CBR a la subrasante aumentó del patrón que se tuvo con un valor de 15.9% y con este material geosintético se tuvo un valor de 18.2% según la tabla N°7, de esta manera, podemos decir que el empleo de geomallas biaxiales BX3030, mejora las condiciones de la subrasante, por ende, influye en la capacidad portante del pavimento flexible a proyectarse.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda para las empresas públicas y privadas ejecutoras de obras de pavimentos flexibles, utilizar este tipo de material geomallas biaxiales BX3030, en zonas donde el suelo tenga un porcentaje de CBR muy bajo o sea deficiente, ya que, este material permitirá minimizar los esfuerzos de los vehículos y mejorará su condición de la subrasante, lo estabilizará en beneficio.

Se recomienda al estudiante utilizar este modelo de investigación, ya que, podrá recopilar información para tener claro sus ideas, en relación al uso de este material de geomallas biaxiales para pavimentos flexibles.

## REFERENCIAS

1. APLICACIÓN de geomallas en pavimentos. Vías UPC [en línea]. 30 junio 2021. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].  
Disponible en <http://blog.pucp.edu.pe/blog/viaspucp/2021/06/30/aplicacion-de-geomallas-en-pavimentos/>
2. AYALA, Sandy. Propuesta Técnico-Económica de un diseño con pavimento reforzado con geomalla para garantizar estabilidad y transitabilidad vehicular en suelos tropicales tramo Villa el Pescador-Masisea-Coronel Portillo-Ucayali. Tesis (Pregrado). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2021. 146 pp.  
Disponible en <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/420935bb2b01-47d5-a6eb-84b398561542/content>
3. BENÍTES, Deyver y CASTILLO, Antony. Investigación del índice de condición de pavimento flexible en la Av. San Luis, Distrito de Viru, Provincia de Viru, La Libertad 2019´´. Tesis (Pregrado). Lima: Universidad Privada Antenor Orrego, 2020. 106 pp.  
Disponible en [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7232/1/REP\\_INCI\\_DEYVE%20R.BENITES\\_ANTONY.CASTILLO\\_INVESTIGACI%c3%93N.%c3%8dNDICE.CON%20DICI%c3%93N.PAVIMENTO.FLEXIBLE.AV.SAN.LUIS.VIR%c3%9a.LA.LIBERTA%20D.2019.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7232/1/REP_INCI_DEYVE%20R.BENITES_ANTONY.CASTILLO_INVESTIGACI%c3%93N.%c3%8dNDICE.CON%20DICI%c3%93N.PAVIMENTO.FLEXIBLE.AV.SAN.LUIS.VIR%c3%9a.LA.LIBERTA%20D.2019.pdf)
4. BUSTILLOS, Paolo. Capacidad de drenaje y resistencia a las precipitaciones en pavimentos flexibles para aplicación en zonas pluviales. Universidad Privada del Norte [en línea]. [fecha de consulta 25 de setiembre de 2022].  
Disponible en [https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25878/Trabajo%20de%20Investigaci%c3%b3n\\_Bustillos%20Vargas.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25878/Trabajo%20de%20Investigaci%c3%b3n_Bustillos%20Vargas.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
5. BUSTOS, Henry y GIL, Richard. Geomática Aplicada en la Auscultación del Pavimento Flexible: Caso de Aplicación. Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería. [en línea]. 6 agosto 2018 [fecha de consulta 29 de setiembre de 2022].  
Disponible en <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/692>

6. CABEZAS, Edison, ANDRADE, Diego y TORRES, Johana. Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. 138 pp.

ISBN: 9789942765444

7. CAMPOS, Jordán. Determinación de propiedades últimas a tracción en geomallas según normativa ASTM. Métodos y Materiales [en línea]. 24 enero 2020 n°3. [Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7345352>

ISSN: 2215-4558

8. CHANG, Víctor y UBILLÚS, Oscar. Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público. OSITRAN [en línea] 10 junio 2018. [Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2022],

Disponible en <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2019/01/Documento-de-Trabajo-N5-Analisis-de-carreteras.pdf>

9. DELBONO, Luis. Restauración de pavimentos: adherencia entre capas con interposición de geosintético de diferente abertura de malla. Revista ingeniería de construcción [en línea]. 16 abril 2019 n. ° 34(3). [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-2050732019000300307](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-2050732019000300307)

ISSN: 0718-5073

10. EFFECT of variation of the average daily volume and traffic growth rate on flexible pavements performance [et. al]. Chilean engineering magazine [en línea]. 18 setiembre 2019. n°27 [Fecha de consulta: 22 de setiembre de 2022].

Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v27n1/0718-3305-ingeniare-27-01-00058.pdf>

ISSN 0718-3305

11. EVALUATION of Flexible Pavement Deterioration Conditions Using Deflection Profiles Under Moving Loads [et. al]. Elsevier Ltd [en línea]. 17 setiembre 2020. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://trid.trb.org/view/1737880>

ISSN: 2214-3912

12. FALLAS comunes en los pavimentos de la región. Grupo Bifatal [en línea]. 27 mayo 2020. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://bitafal.com.uy/deterioro-pavimentos/>

13. GASHI, Esat, DIMITRIEVSKI, Ljupčo y ILIEVSKI, Darko. ROADS: CASE STUDY OF CORRIDOR X IN MACEDONIA. International journal of engineering and information sciences [en línea]. 13 marzo 2018 n° 13. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <http://real.mtak.hu/82780/1/606.2018.13.2.9.pdf>

ISSN: 1788–1994

14. GÓNZALES, Fernández, RUÍZ, Pilar y GUERRERO, Denisse. Propuesta de Metodología para la evaluación de pavimentos mediante el índice de condición del pavimento (PCI). Ciencia en su PC [en línea]. 30 de setiembre de 2018. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/1813/181358738015/181358738015.pdf>

ISSN: 1027-2887

15. GUZMÁN, Miguel. Influencia de los geosintéticos en el dimensionamiento de los espesores de las capas del pavimento flexible. Tesis (Magister en Educación). Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2018. 102 pp.

Disponible en <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1037>

16. HINOSTROZA, Hinosgar. Diseño de pavimento flexible reforzado con geomallas para la reducción de la estructura del pavimento. Tesis (Pregrado) Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, 2018. 168 pp.

Disponible en <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2784>

17. JANAKIRAMAN, G., PARAMAGURU, P. y PRATHEEP, T. Stabilization of subgrade using geosynthetics. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. [en línea]. 2 setiembre 2019 n°12 [fecha de consulta 22 de setiembre de 2022].

Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/341344602\\_STABILIZATION\\_OF\\_SUBGRADE\\_USING\\_GEOSYNTHETICS](https://www.researchgate.net/publication/341344602_STABILIZATION_OF_SUBGRADE_USING_GEOSYNTHETICS)



18. KAWALEC, Jacek. Stabilisation with geogrids for transport applications—selected issues. En MATEC Web of Conferences [En línea]. 30 enero de 2019. n°265 [fecha de consulta 17 de setiembre de 2022].

Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/330735627\\_Stabilisation\\_with\\_geogrids\\_for\\_transport\\_applications\\_-\\_selected\\_issues](https://www.researchgate.net/publication/330735627_Stabilisation_with_geogrids_for_transport_applications_-_selected_issues)

19. LINARES, Linda. Evaluación y diagnóstico del estado del pavimento flexible utilizando la metodología PCI y la viga Benkelman en La Av. Confraternidad en el PPJJ Ricardo Palma en la Ciudad de Chiclayo. Tesis (Pregrado). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2021. 158 pp.

Disponible en [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8534/linares\\_slv.p%20df?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8534/linares_slv.p%20df?sequence=1&isAllowed=y)

20. OREJÓN, Edward. Propuesta del mejoramiento de la subrasante de pavimentos flexibles usando las geomallas biaxiales en suelos de bajo valor de Soporte California – distrito de Ahuac. Tesis (Pregrado). Huancayo: Universidad Continental, 2018. 135 pp.

Disponible en <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/5165?locale=es>

21. PACARA, Marina, ROCHA, Joaquín y Ledezma Jahel. Time variability analysis for damage detection in flexible pavement using infrared thermography. Alconpat. 1 september 2020. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://revistaalconpat.org/index.php/RA/article/view/468/793>  
ISSN: 2007-6835

22. PINCAY, Luis y HERNÁNDEZ, Félix. Modelo Computacional Para Analizar el Comportamiento de Geomallas Biaxiales Aplicadas en el Reforzamiento de Suelos para Pavimentos. Revista Ciencia y Construcción [en línea]. 5 junio 2022 n°3. [Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://rcc.cujae.edu.cu/index.php/rcc/article/view/112/95>

23. ¿POR qué es tan importante la infraestructura vial?. Movimentistas [en línea]. 6 enero 2021 [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://movimentistas.com/movilidad-urbana/por-que-es-tan-importante-la-infraestructura-vial/>

24. ¿POR qué usar geomallas en el pavimento flexible?. Innovación en Geosintéticos y Construcción. [en línea]. 13 mayo 2020. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://igc.com.pe/por-que-usar-geomallas-en-el-pavimento-flexible/>

25. PROPUESTA de espesores mínimos de superficie y coeficientes de equivalencia de espesores para el diseño de pavimentos flexibles [et al.]. Revista de Arquitectura e Ingeniería [en línea]. 20 febrero 2020 n°14. [Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/1939/193962633005/193962633005.pdf>

ISSN: 1990-8830

26. ¿QUÉ es una geomalla y cuáles son sus usos?. GEOACE geosintéticos. [en línea]. 14 octubre 2019. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://www.geoaceperu.com/blog/que-es-una-geomalla-usos/>

27. REVISIÓN de métodos para la clasificación de fallas superficiales en pavimentos flexibles [et al.]. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [en línea]. 11 noviembre 2020 n°30. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/4385/4465>

ISSN: 0123-7799

28. RODRÍGUEZ, Ciro, BREÑA, Jorge y ESENARRO, Doris. Las variables en la Metodología de la Investigación Científica. España: 3Ciencias, 2021. 232 pp.

ISBN: 9788412387223

29. RODRÍGUEZ, Yaniris. Metodología de la Investigación. México: Klik Soluciones Educativas, 2020. 139 pp.

ISBN: 9786078682225

30. SANCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Lima: Bussiness Support Aneth S.R.L., 2018. 146 pp.

ISBN: 9786124735141

31. SALVIATTO, Vitor y BARBOSA, Heliana. Index for assessing the condition of flexible urban pavements based on a constructivist multicriteria análisis. Revista

Ingeniería de Construcción [en línea]. 15 diciembre 2020 n°36. [Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v36n2/0718-5073-ric-36-02-107.pdf>

ISSN: 0718-5073

32. STUDY of the static and seismic performance of a geogrid reinforced soil wall as bridge abutment in Concepción [et al.]. Chile. Obras y Proyectos. 27 agosto 2018 n°24. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/oyp/n24/0718-2813-oyp-24-0041.pdf>

ISSN: 0718-2813

33. VERGARA, Liz. Estudio de la capacidad portante de los suelos cohesivos para cimentaciones superficiales de la zona urbana del distrito de Rumizapa, provincia de Lamas, San Martín, Perú. Tesis (Pregrado). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2018. 158 pp.

Disponible en <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2919>

34. VIJAYASIMHAN, Silvapriya y SHANMUGAM, Ganesh-Kumar. Functional and cost- benefits of geosynthetics as subgrade reinforcement in the design of flexible pavement. Faculty of Engineering [en línea]. April-January 2020 n.º 28(51). [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022].

Disponible

en

<https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/9082/7601>

ISSN: 2357-5328

## ANEXOS

Tabla N° 18 Operacionalización de variables

	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>
<b>Variable Independiente (X)</b> Geomallas	Las geomallas son geosintéticos fabricados de un material polímero y puede ser usado en suelo, roca, tierra, u otro material relacionado con la geotecnia como parte integral de un proyecto de ingeniería civil, estructura. Los geosintéticos están hechos a partir de materiales poliméricos, naturales o sintéticos [...]Las geomallas tienen una apariencia de malla abierta. Cuya principal aplicación es la de transmitir los esfuerzos de forma más homogénea (Orejón, 2018, p. 32).	La geomalla es un elemento que se puede reforzar en la estructura de pavimento, ya que, refuerza estructuralmente, que tiene una forma de red plana regular con todos sus elementos conectados en forma integral conformados por un conjunto de costillas conectadas y con aberturas de un tamaño adecuado que permiten la trabazón del suelo.	Clasificación y Tipos	Funciones, características, usos.	Ordinal
			Estabilización de suelo	Ensayo de CBR	Numérica
<b>Variable Dependiente (Y)</b> Pavimento Flexible	El pavimento flexible, que está compuesto por subbase, base y carpeta asfáltica, debe proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir los esfuerzos a las cargas del tránsito (Hinostraza, 2018, pp. 6-7).	Los pavimentos flexibles podrían definirse como estructuras sobre capas superpuestas de materiales procesados por encima del terreno natural, con la finalidad de distribuir las cargas aplicadas a la subrasante, la cual, dicho pavimento está	Clasificación de Suelos	-Ensayo de límite atterberg -Ensayo de CBR -Ensayo de análisis granulométrico por tamizado -Ensayo de Proctor Modificado	Numérica

		estructurado por la capa asfáltica, aplicada sobre una capa base y una capa sub base.	Estructura del Pavimento Infraestructural vial	-Diseño del pavimento flexible -Diseño geométrico, diseño de Señalización y Seguridad Vial, Diseño de Semaforización	Numérica
			Capacidad portante	Ensayo de CBR	Numérica

Fuente Elaboración propia

Título “ Diseño de infraestructura vial empleando geomallas como aporte al pavimento flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023”

Tabla N° 19 Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Métodos	Técnicas	Instrumentos
<p><b>Problema General:</b> ¿En qué medida el empleo de geomallas aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar en qué medida el empleo de geomallas aportará al pavimento flexible del diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> El empleo de geomallas aporta al pavimento flexible en el diseño de infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.</p>	<p>Variable Independiente: Geomallas</p>	<p>Clasificación y Tipos  Estabilización de suelo</p>	<p>Funciones, características, usos.  Ensayo de CBR</p>	<p><b>Enfoque:</b> <b>Cuantitativa</b>  <b>Tipo de Investigación:</b>  <b>Es aplicada.</b>  <b>Diseño de la Investigación:</b> Experimental.</p>	<p>Observación  Medición</p>	<p>Ficha técnica de geomalla Biaxial BX20-BX30  Ensayo de CBR ASTM D-1883 con Geomallas Biaxiales BX 3030</p>
<p><b>Problemas Específicos:</b>  <b>PE.1</b> ¿En qué medida influye la clasificación de suelos en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023?  <b>PE.2</b> ¿En qué medida la estructura del pavimento flexible variará empleando geomallas en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b>  <b>OE.1</b> Determinar en qué medida influirá la clasificación de suelos en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.  <b>OE.2</b> Determinar en qué medida la estructura del pavimento flexible variará empleando geomallas en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas:</b>  <b>HE.1</b> La clasificación de suelos influye en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.  <b>HE.2</b> Existe variación en la estructura del pavimento flexible empleando geomallas en el diseño de la infraestructura vial, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.</p>	<p>----- ---  Variable Dependiente: Pavimento Flexible</p>	<p>-----  Clasificación de Suelos  Estructura del Pavimento</p>	<p>-----  -Ensayo de límites de consistencia (líquido y plástico) -Perfil estratigráfico de humedad de ensayo granulométrico -Ensayo de Proctor Modificado  -Diseño del pavimento flexible</p>	<p><b>Población de Estudio:</b> Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2022.  Los tramos desde la Intersección de la Av. El Polo con Av. Los Laureles, hasta la Intersección de la Av. Los Laureles con la Autopista Ramiro Prialé.</p>	<p>Medición  Medición</p>	<p>Norma Técnica Peruana Para Pavimentos Urbanos -Manual de Ensayo de Materiales -Contenido de humedad ASTM D-2216. -Límites de Atterberg ASTM D-4318. -Proctor modificado ASTM D-1557  -Reglamento Nacional de Vehículos -MÉTODO AASHTO 93</p>

<p><b>PE.3</b> ¿En qué medida el empleo de geomallas influirá en la capacidad portante del pavimento flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023?</p>	<p><b>OE.3</b> Determinar en qué medida el empleo de geomallas influirá en la capacidad portante del pavimento flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.</p>	<p><b>HE.3</b> El empleo de geomallas influye en el comportamiento del pavimento flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023.</p>		<p>Infraestructura vial</p> <p>Capacidad portante</p>	<p>-Diseño geométrico de la vía -Diseño de señalización y seguridad vial -Diseño de Semaforización</p> <p>-Ensayo de CBR</p>		<p>Medición</p> <p>Medición</p>	<p>-Manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018 MTC -Manual de Dispositivos de Control del Transito Automotor para Calles y Carreteras MTC y Manual de Seguridad Vial MTC</p> <p>-Ensayo de CBR ASTM D-1883</p>
--	--	--	--	---	--	--	---------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia



EXPLORACIÓN DE CALICATAS C-1





EXPLORACIÓN DE CALICATAS C-2





EXPLORACIÓN DE CALICATAS C-3





ENSAYO DE CBR MUESTRA C-3





ENSAYO EN LABORATORIO





GEOMALLAS BIAXIALES BX30BX30





SOLUCIONES  
TECNOLÓGICAS

Shulcan.com  
COMPRAR Y VENDER POR INTERNET

## COTIZACIÓN DE GEOMALLAS BIAXIALES BX30BX30

Dirección : AV. LA MOLINA 644 DE REFERENCIA A 2 CRDAS DE CONSTRUCTORES

Telefonos : Cel: 983551079

E-mail :

### PROFORMA 0001-00008562

Lima, jueves, 11 Mayo, 2023

Señores

PAREJA CHUMBES CESAR AUGUSTO RUC : 10482562847 Código: 94271

LIMA

Presente.-

Atención : PAREJA CHUMBES CESAR AUGUSTO

De nuestra consideración :

Por Intermedio de la Presente nos es grato hacerles llegar nuestra propuesta Economica:

It	Código	Descripción	Cantidad	U/M	Precio S/	Total S/	Link Web
1	A600016	GEOMALLA BIAXIAL EGB30 (Rollo 3.95 x 50mt) 197.5M2 X ROLLO Tx.	10.00	MT2	20.00	200.00	<a href="http://www.s">http://www.s</a>
						<b>TotalS/</b>	200.00

#### CONDICIONES DE VENTA

##### **PRECIO EN SOLES INCLUYE IGV**

Forma de Pago CONTADO DEPOSITO CTA BCP

Destino LIMA / LIMA / LIMA / LIMA CERCADO

Validez dela Oferta 6 DIAS

Entrega INMEDIATA

Lugar de Entrega PUESTO EN AGENCIA

Paga Flete en DESTINO CLIENTE

Observaciones

##### SIRVASE ABONAR :

SOLES: BCP S/. 193-2355950-0-73

DOLARES: BCP US\$ 193-2347503-1-60

##### CODIGO INTERBANCARIO :

BCP CCI S/. 002-193-002355950-0-7313

BCP CCI US\$ 002-193-002347503-1-6017 CUENTA DETRACCION: 00-072-063783

##### CUENTA DETRACCION :

RUC : 20543244211

Girar ORDEN DE COMPRA / SERVICIO A Nombre de : CONSORCIO SHULCAN- HOUNIX

Sin Otro Particular y a la espera de sus gratas ordenes,quedamos de usted.

Atentamente,

.....  
BENEDITA SANDOVAL ZAPATA  
EJECUTIVO DE VENTAS

.....  
JOSE BONIFACIO VIVANCO  
REVISADO POR:

FICHA TÉCNICA DE GEOMALLA BIAXIAL BX3030

**GEOMALLA B  
BX3030**

**Tipo de Producto:** Geomalla estructural.

**Aplicaciones Recomendadas:** Reforzamiento de pendientes, diques y muros.

PROPIEDADES	NORMA	VALORES MD'	VALORES XMD'
<b>FÍSICAS</b>			
Polímero	Polipropileno		
Tamaño de Abertura <sup>2</sup>	mm	38	39
Espesor mínimo de costillas (resina) <sup>2</sup>	mm	2	1
<b>MECÁNICAS</b>			
Resistencia a la tensión al 2% de elongació	kN/m	10.5	10.5
Resistencia a la tensión al 5% de elongació	kN/m	21	21
Resistencia a la tensión última <sup>3</sup>	kN/m	30	30
Eficiencia de juntas <sup>4</sup>	%	95	
Rígidez flexural <sup>5</sup>	mg-cm	3,930,000	
Estabilidad de abertura <sup>6</sup>	m-N/deg	1.43	
<b>DURABILIDAD</b>			
Resistencia a la degradación a largo plazo <sup>7</sup>	%	100	
Resistencia a la degradación UV <sup>5</sup>	%	100	
<b>PRESENTACIÓN</b>			
Rollos:Ancho x Largo	mm	3.95	50
Área: 197.50 m2	m2	197.5	

1. A menos que se indique lo contrario, los valores mostrados son los Valores Mínimos Promedio determinados en concordancia con la ASTM D4759-02.

2. Dimensiones Nominales.

3. Resistencia real de elongación cuando inicialmente es sometida a una carga medida a través del Ensayo ASTM D6637-01.

4. Capacidad de Transferencia de carga determinada en concordancia con GRI-GG2-05 y expresada en porcentaje de la resistencia a la tensión última.

5. Resistencia a la fuerza de flexión determinada de acuerdo al ensayo ASTM D7748.

6. Resistencia al movimiento de rotación en el plano de acuerdo con la metodología del U.S. Army Corps of Engineers para la medición de la rigidez torsional.

7. Resistencia a la pérdida de capacidad de carga o integridad estructural, cuando es sometido a ambientes químicamente agresivos.

8. Resistencia a la pérdida de capacidad de carga o integridad estructural, cuando es sometido a luz ultravioleta y climas agresivos.


# COTIZACIÓN DE ENSAYOS EN LABORATORIO



**LABORATORIO ENSAYOS  
DE MATERIALES DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD**

## COTIZACIÓN LEM-ENGIL N° 205-2022

Me es muy grato dirigirme a su persona para saludarlo muy cordialmente presentando nuestra propuesta para Ensayos de laboratorio.

		<b>LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
SERVICIOS DE LABORATORIO				<b>COTIZACIÓN N°205-22</b>
SEÑOR(ES) :-				FECHA: 06-11-22
ATENCIÓN : CESAR PAREJA C.				
PROYECTO :-				
DESCRIPCION DEL SERVICIO	NORMA	CANT.	P. UNITARIO	TOTAL
<b>TRABAJOS EN CAMPO - ESTUDIO DE SUELOS</b>				
Trabajo de calicatas a 1.50 m	-	3.00	-	S/. 600.00
Ensayos de humedad, granulometria, limites, proctor, CBR, perfil estigráfico, panel fotográfico y ubicación de las calicatas (ENSAYOS DE LAS CALICATAS).	ASTM D 6913 ASTM D 4318 ASTM D 1557 ASTM D 1883	GLOBAL	-	S/. 500.00
Ensayo de granulometria (incluye ensayo de humedad)	ASTM D 6913	1.00	S/. 45.00	S/. 45.00
Ensayo de limite liquido y plastico	ASTM D 4318	1.00	S/. 45.00	S/. 45.00
Ensayo proctor modificado	ASTM D 1557	3.00	S/. 65.00	S/. 195.00
Ensayo de CBR	ASTM D 1883	3.00	S/. 150.00	S/. 450.00
SUBTOTAL				S/. 1,835.00
IGV 18%				S/. 330.30
TOTAL				S/. 2,165.30





## 1. TRABAJOS EN CAMPO

- Los Se realizará en campo 03 exploraciones de las calicatas a una profundidad de 1.50 m, tomando muestras para hallar el CBR de la subrasante.
- Clasificación visual manual del tipo de suelo ASTM D-2488
- Muestreo en campo de los materiales.
- Movilidad para el traslado de personal y muestras al laboratorio.
- **El personal de estudio de suelos** constara de 01 Técnico de laboratorio, 02 ayudantes, 01 movilidad y 01 conductor para el traslado del personal y de las muestras.
- Los trabajos en campo se realizarán según indique el CLIENTE para los trabajos en campo.

## 2. TRABAJOS EN LABORATORIO

Los ensayos se ejecutarán siguiendo las normas de la American Society For Testing and Materials (ASTM), siendo estas las siguientes:

### 2.1 Ensayos Estándar

- Análisis granulométrico por tamizado ASTM D-6913.
- Contenido de humedad ASTM D-2216.
- Límites de Atterberg ASTM D-4318.
- Proctor modificado ASTM D-1557.

### 2.2 Ensayos Especiales

- Ensayo de CBR ASTM D-1883



LABORATORIO ENSAYOS  
DE MATERIALES DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

---

### 3. CONTENIDO DE LOS RESULTADOS

- Ensayos de laboratorio
- Panel fotográfico
- Conclusiones y recomendaciones por nuestro Ing. Especialista de Suelos y Pavimentos Victor Hugo Hervias Acosta C.I.P. 54809.
- Informe en digital se enviara vía correo.

#### **DEL SERVICIO:**

- Los trabajos iniciaran cuando se envía la orden de servicio o confirmación se procederá a facturar el 50% del monto total por el concepto de adelanto una vez cancelado se iniciara con el servicio.
- El informe final será entregado a 3 días hábiles luego del término de los últimos ensayos.
- La entrega del informe final del estudio será contra entrega a la cancelación del mismo.

ATTE

**LEM-ENGIL SRL**

CONTENIDO DE HUMEDAD C-1



LABORATORIO ENSAYOS  
DE MATERIALES DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127:1998 / ASTM D 2216</b>	<b>FORM-LEM-ENGIL-CH-08 REV. 2022</b>
<b>N° DE SOLICITUD</b>	: LCE-104-05-2023	
<b>SOLICITANTE</b>	: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES	
<b>PROYECTO</b>	: <b>N° DE CERTIFICADO:</b> LEM-ENGIL-EMS-23-076 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	: AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA	
<b>CALICATA</b>	: C-1/M-1	<b>N° CODIGO DE MUESTRA:</b> LMS-2023-076
<b>PROFUNDIDAD</b>	: 0.40 - 1.50 m.	<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 12/05/2023
<b>CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)</b>	: SM	<b>MUESTREADO POR:</b> LEM-ENGIL SRL
Condición de muestra	N°	Muestra Total
Prueba	N°	1
Tara (Recipiente)	N°	B-T05
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente	g.	4384.4
Peso de Suelo Seco más Recipiente	g.	4218.0
Peso del Recipiente	g.	179.8
Peso del Agua	g.	166.4
Peso del Suelo Seco	g.	4038.2
Humedad	%	4.1
Promedio de Humedad	%	4.1
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>Material</b>	<b>Humedad (%)</b>	
Muestra Total	4	
<b>EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO</b>		
<b>Horno :</b>	HN02	<b>N° de Certificado :</b> 291-CT-T-2022
<b>N° Balanza 01 :</b>	BL12	<b>N° de Certificado :</b> 256-CM-M-2022
<b>Observaciones:</b>	NINGUNA.	
<b>LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS</b>		
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.		



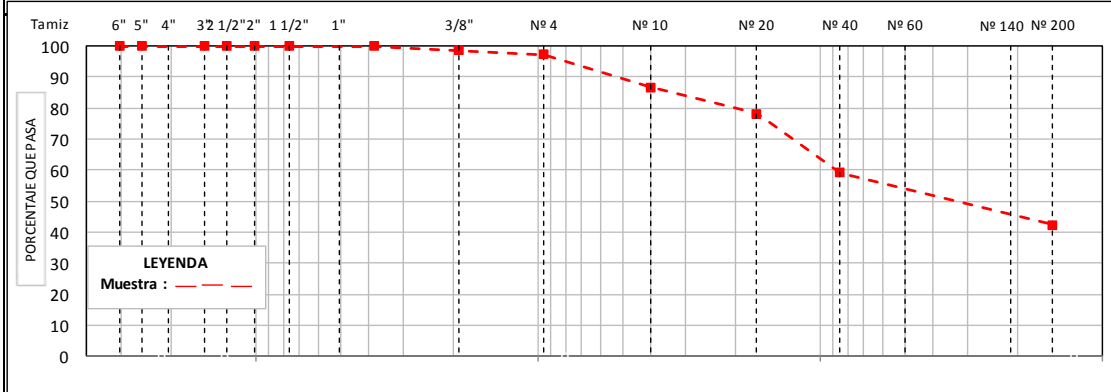
# ANALISIS GRANULOMETRICO C-1

## LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMETRICO NTP 339.128:1999 / ASTM D 6913</b>	FORM-LEM-ENGIL-GRAN-009 <b>REV. 2022</b>
<b>N° DE SOLICITUD</b>	: <b>LCE-104-05-2023</b>	
<b>SOLICITANTE</b>	: <b>CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>	
<b>PROYECTO</b>	: <b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	: <b>AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>	<b>N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-076</b>
<b>CALICATA</b>	: <b>C-1/M-1</b>	<b>FECHA DE MUESTREO: 12/05/2023</b>
<b>PROFUNDIDAD</b>	: <b>0.40 - 1.50 m.</b>	<b>FECHA DE ENSAYO: 13/05/2023</b>

TAMIZ ASTM E 11		PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE			DATOS DE LA MUESTRA				
SI	SM (mm)		RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA					
6"	152.400					<b>MUESTREO POR: LEM-ENGIL SRL</b>				
5"	127.000					Peso Total Seco: 928.3 g.				
4"	101.600					Peso Fracción < 3" : - g.				
3"	76.200				100.0	Peso Fracción < N°4: 902.3 g.				
2 1/2"	63.500	0	0.0	0.0	100.0	Peso Fracción < N°10: - g.				
2"	50.800	0	0.0	0.0	100.0	Procedimiento de Secado:		Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	110 °C
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0			Cocina	<input type="checkbox"/>	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>				
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0					
1/2"	12.700	0				<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b>	<b>AASHTO</b>	<b>A-4 (1)</b>		
3/8"	9.500	13.0	1.4	1.4	98.6			<b>ASTM D 2487</b>	<b>SM</b>	
1/4"	6.350	13.0	1.4	2.8	97.2	<b>% DE PARTICULAS</b>	BLOQUES:		<b>0.0</b>	
N° 4	4.750	13.0	1.4	2.8	97.2		BOLONES:	<b>0.0</b>		
N° 8	2.360						GRAVA :	<b>2.8</b>		
N° 10	2.000	98.3	10.6	13.4	86.6		ARENA :	<b>54.9</b>		
N° 16	1.180						FINOS :	<b>42.3</b>		
N° 20	0.840	78.5	8.5	21.8	78.2	<b>Observaciones:</b> NINGUNA				
N° 30	0.600					<b>Nombre de Grupo: Arena limosa</b>				
N° 40	0.425	176.5	19.0	40.9	59.1					
N° 50	0.300					<b>ASTM D4318 L.L: 25 LP: 22 IP: 3</b>				
N° 60	0.250	102.0	11.0	51.8	48.2					
N° 80	0.177									
N° 100	0.150									
N° 140	0.106	35.4	3.8	55.7	44.3					
N° 200	0.075	19.2	2.1	57.7	42.3					
< 200	FONDO	392.4	42.3	100.0						

### CURVA GRANULOMÉTRICA



### EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

<b>Procedimiento de Secado:</b>	Horno <input checked="" type="checkbox"/>	<b>N° de Horno:</b>	HN02	<b>N° de Certificado:</b>	291-CT-T-2022
	Cocina <input type="checkbox"/>	<b>N° Balanza 01:</b>	BLO9	<b>N° de Certificado:</b>	153-CM-M-2022
		<b>N° Balanza 02:</b>	BL12	<b>N° de Certificado:</b>	256-CM-M-2022
<b>Procedimiento de Tamizado:</b>	Manual <input checked="" type="checkbox"/>	<b>N° Tamizador:</b>	-	<b>N° de Certificado:</b>	-
	Mecanico <input type="checkbox"/>				
<b>Observaciones:</b>	NINGUNA.				

### LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



**LEM-ENGIL S.R.L.**  
 VICTOR F. HERVAS ACOSTA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.T.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ



# LIMITE DE ATTERBERG C-1

## LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129:1999 / ASTM D 4318	FORM-LEM-ENGIL-LMI-010 REV. 2022
----------------	--	-------------------------------------

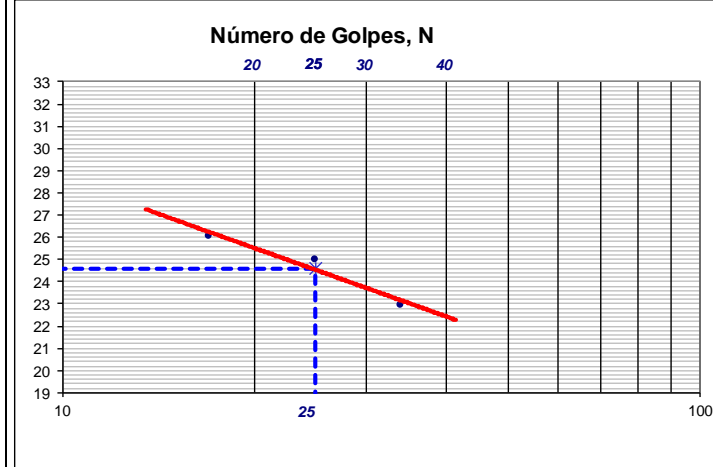
N° DE SOLICITUD	: LCE-104-05-2023	N° DE CERTIFICADO:	LEM-ENGIL-EMS-23-076
SOLICITANTE	: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES	PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023
UBICACIÓN DE PROYECTO	: AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA	N° CODIGO DE MUESTRA:	LMS-2023-076
CALICATA	: C-1/M-1	FECHA DE MUESTREO:	12/05/2023
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 1.50 m.	FECHA DE ENSAYO:	15/05/2023

LIMITE LIQUIDO (Método A)				
Tarro (Recipiente)	N°	22D	82D	16D
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g.	24.69	27.82	25.80
Peso de Tarro + Suelo Seco	g.	23.02	25.34	23.67
Peso de Agua	g.	1.67	2.48	2.13
Peso del Tarro	g.	15.73	15.41	15.49
Peso del Suelo Seco	g.	7.29	9.93	8.18
Contenido de Humedad	%	22.91	24.97	26.04
Número de Golpes		34	25	17

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTREADO POR:	LEM-ENGIL SRL
Clasificación SUCS (ASTM D2487):	SM
TEMPERATURA DE SECADO	
Metodo de Secado:	Horno
Temperatura de secado:	110°C +/- 5°C
Agua Utilizada:	Destilada

LIMITE PLÁSTICO				
Tarro (Recipiente)	N°	30D	55B	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g.	20.43	21.14	
Peso de Tarro + Suelo Seco	g.	19.50	20.12	
Peso de Agua	g.	0.93	1.02	
Peso del Tarro	g.	15.32	15.46	
Peso del Suelo Seco	g.	4.18	4.66	
Contenido de Humedad	%	22.25	21.89	

N° de Golpes, N	Factor K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:  
 $LL = W_n (N / 25)^{0.121}$  o  $LL = KW^n$   
 Donde N = Número de golpes.  
 W<sub>n</sub> = Contenido de Humedad.  
 K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
LIQUIDO	PLÁSTICO	
25	22	3

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO			
Procedimiento de Secado:	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno: HN02
			N° de Certificado: 291-CT-T-2022
			N° Casagrande: CCM02
			N° de Certificado: CI-004-2022
			N° Balanza 01: BL16
			N° de Certificado: 022-CMM-2022
Observaciones:	NINGUNA.		

**LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS**



**LEM-ENGIL S.R.L.**  
 VICTOR FERRERAS ACOSTA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.T.P. 54808

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ

CONTENIDO DE HUMEDAD C-2



LABORATORIO ENSAYOS  
DE MATERIALES DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127:1998 / ASTM D 2216</b>	<b>FORM-LEM-ENGIL-CH-08 REV. 2022</b>																																
<b>N° DE SOLICITUD</b>	: LCE-104-05-2023																																	
<b>SOLICITANTE</b>	: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES																																	
<b>PROYECTO</b>	: <b>N° DE CERTIFICADO:</b> LEM-ENGIL-EMS-23-077 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023																																	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	: AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA																																	
<b>CALICATA</b>	: C-2/M-1	<b>N° CODIGO DE MUESTRA:</b> LMS-2023-077																																
<b>PROFUNDIDAD</b>	: 0.50 - 1.50 m.	<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 12/05/2023																																
<b>CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)</b>	: ML	<b>MUESTREADO POR:</b> LEM-ENGIL SRL																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Condición de muestra</th> <th colspan="2">Muestra Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prueba</td> <td>N°</td> <td>1</td> <td rowspan="9" style="text-align: center; vertical-align: middle;">/</td> </tr> <tr> <td>Tara (Recipiente)</td> <td>N°</td> <td>G-T01</td> </tr> <tr> <td>Peso de Suelo Húmedo más Recipiente</td> <td>g.</td> <td>5655.5</td> </tr> <tr> <td>Peso de Suelo Seco más Recipiente</td> <td>g.</td> <td>5466.0</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente</td> <td>g.</td> <td>310.0</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>g.</td> <td>189.5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Suelo Seco</td> <td>g.</td> <td>5156.0</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>%</td> <td>3.7</td> </tr> <tr> <td>Promedio de Humedad</td> <td>%</td> <td>3.7</td> </tr> </tbody> </table>	Condición de muestra		Muestra Total		Prueba	N°	1	/	Tara (Recipiente)	N°	G-T01	Peso de Suelo Húmedo más Recipiente	g.	5655.5	Peso de Suelo Seco más Recipiente	g.	5466.0	Peso del Recipiente	g.	310.0	Peso del Agua	g.	189.5	Peso del Suelo Seco	g.	5156.0	Humedad	%	3.7	Promedio de Humedad	%	3.7		
Condición de muestra		Muestra Total																																
Prueba	N°	1	/																															
Tara (Recipiente)	N°	G-T01																																
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente	g.	5655.5																																
Peso de Suelo Seco más Recipiente	g.	5466.0																																
Peso del Recipiente	g.	310.0																																
Peso del Agua	g.	189.5																																
Peso del Suelo Seco	g.	5156.0																																
Humedad	%	3.7																																
Promedio de Humedad	%	3.7																																
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>																																		
<b>Material</b>		<b>Humedad (%)</b>																																
Muestra Total		4																																
<b>EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO</b>																																		
<b>Horno :</b>	HN02	<b>N° de Certificado :</b> 291-CT-T-2022																																
<b>N° Balanza 01 :</b>	BL12	<b>N° de Certificado :</b> 256-CM-M-2022																																
<b>Observaciones:</b>	NINGUNA.																																	
<b>LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS</b>																																		
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.																																		

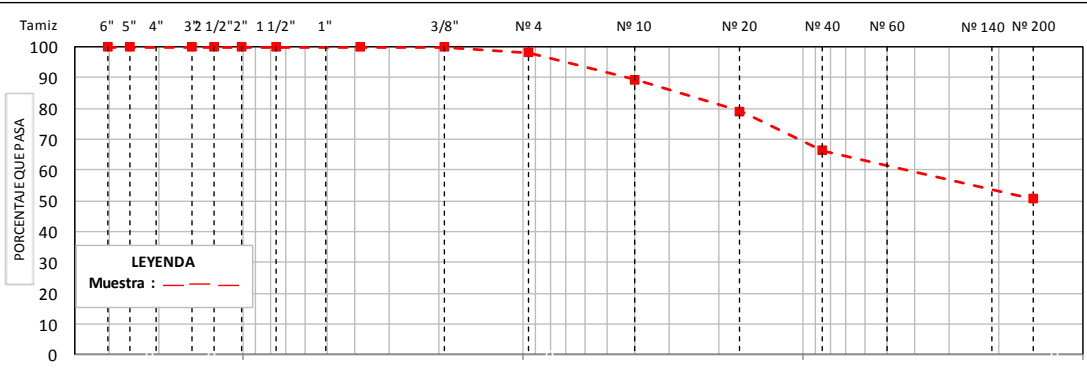


# ANALISIS GRANULOMETRICO C-2 LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMETRICO NTP 339.128:1999 / ASTM D 6913</b>	FORM-LEM-ENGIL-GRAN-009 <b>REV. 2022</b>
<b>N° DE SOLICITUD</b>	: <b>LCE-104-05-2023</b>	
<b>SOLICITANTE</b>	: <b>CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>	
<b>PROYECTO</b>	: <b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APOORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	: <b>AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>	<b>N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-077</b>
<b>CALICATA</b>	: <b>C-2/M-1</b>	<b>FECHA DE MUESTREO: 12/05/2023</b>
<b>PROFUNDIDAD</b>	: <b>0.50 - 1.50 m.</b>	<b>FECHA DE ENSAYO: 13/05/2023</b>

TAMIZ ASTM E 11		PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE			DATOS DE LA MUESTRA			
SI	SM (mm)		RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA				
6"	152.400					<b>MUESTREADO POR: LEM-ENGIL SRL</b>			
5"	127.000					Peso Total Seco: 675.6 g.			
4"	101.600					Peso Fracción < 3" : - g.			
3"	76.200				100.0	Peso Fracción < N°4: 662.6 g.			
2 1/2"	63.500	0	0.0	0.0	100.0	Peso Fracción < N°10: - g.			
2"	50.800	0	0.0	0.0	100.0	Procedimiento de Secado: Horno <input checked="" type="checkbox"/> 110 °C Cocina <input type="checkbox"/>			
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>			
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0				
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b>			
1/2"	12.700	0				AASHTO		A-4 (3)	
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	ASTM D 2487		ML	
1/4"	6.350					% DE PARTICULAS			
N° 4	4.750	13.0	1.9	1.9	98.1				
N° 8	2.360					BLOQUES: 0.0		100.0	
N° 10	2.000	59.4	8.8	10.7	89.3	BOLONOS: 0.0			
N° 16	1.180					GRAVA: 1.9			
N° 20	0.840	68.4	10.1	20.8	79.2	ARENA: 47.4			
N° 30	0.600					FINOS: 50.7			
N° 40	0.425	87.3	12.9	33.8	66.2	<b>Observaciones:</b> NINGUNA			
N° 50	0.300					<b>Nombre de Grupo: Limo baja plasticidad arenoso</b>			
N° 60	0.250	61.5	9.1	42.9	57.1				
N° 80	0.177					<b>ASTM D4318 L.L: 26 LP: 22 IP: 4</b>			
N° 100	0.150								
N° 140	0.106	29.4	4.4	47.2	52.8				
N° 200	0.075	14.3	2.1	49.3	50.7				
< 200	FONDO	342.3	50.7	100.0					

## CURVA GRANULOMÉTRICA



## EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

<b>Procedimiento de Secado:</b> Horno <input checked="" type="checkbox"/> Cocina <input type="checkbox"/>	<b>N° de Horno:</b> HN02	<b>N° de Certificado:</b> 291-CT-T-2022
<b>Procedimiento de Tamizado:</b> Manual <input checked="" type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/>	<b>N° Balanza 01:</b> BL09	<b>N° de Certificado:</b> 153-CM-M-2022
	<b>N° Balanza 02:</b> BL12	<b>N° de Certificado:</b> 256-CM-M-2022
	<b>N° Tamizador:</b> -	<b>N° de Certificado:</b> -

**Observaciones:** NINGUNA.

## LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



**LEM-ENGIL S.R.L.**  
VICTOR HERRERIAS ACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 54808

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ





LIMITE DE ATTERBERG C-2  
LABORATORIO ENSAYOS  
DE MATERIALES DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS NTP 339.129:1999 / ASTM D 4318	FORM-LEM-ENGIL-LMI-010 REV. 2022
----------------	--	-------------------------------------

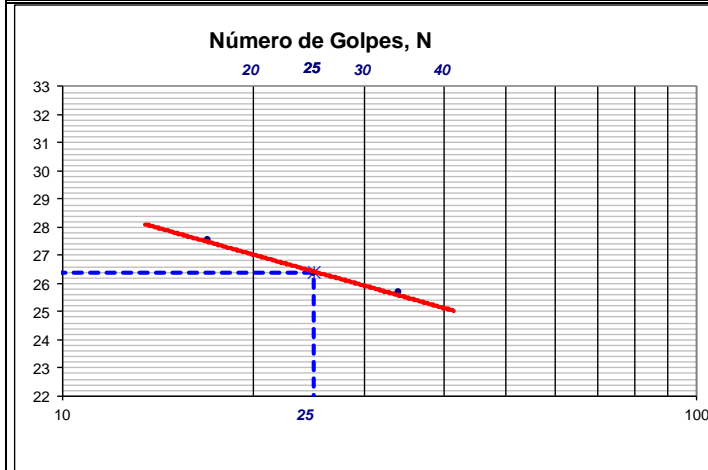
N° DE SOLICITUD	: LCE-104-05-2023	
SOLICITANTE	: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES	
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023	
UBICACIÓN DE PROYECTO	: AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA	N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-077
CALICATA	: C-2/M-1	FECHA DE MUESTREO: 12/05/2023
PROFUNDIDAD	: 0.50 - 1.50 m.	FECHA DE ENSAYO: 15/05/2023

LIMITE LIQUIDO (Método A)				
Tarro (Recipiente)	N°	49B	78B	77B
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g.	24.91	29.46	26.64
Peso de Tarro + Suelo Seco	g.	22.98	26.53	24.21
Peso de Agua	g.	1.93	2.93	2.43
Peso del Tarro	g.	15.45	15.40	15.38
Peso del Suelo Seco	g.	7.53	11.13	8.83
Contenido de Humedad	%	25.63	26.33	27.52
Número de Golpes		34	25	17

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTREADO POR:	LEM-ENGIL SRL
Clasificación SUCS (ASTM D2487):	ML
TEMPERATURA DE SECADO	
Metodo de Secado:	Horno
Temperatura de secado:	110°C +/- 5°C
Agua Utilizada:	Destilada

LIMITE PLÁSTICO				
Tarro (Recipiente)	N°	38B	56B	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g.	21.40	21.57	
Peso de Tarro + Suelo Seco	g.	20.43	20.55	
Peso de Agua	g.	0.97	1.02	
Peso del Tarro	g.	16.03	15.89	
Peso del Suelo Seco	g.	4.40	4.66	
Contenido de Humedad	%	22.05	21.89	

N° de Golpes, N	Factor K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:

$$LL = W^n (N / 25)^{0.121} \quad \bullet \quad LL = KW^n$$

Donde N = Número de golpes.  
W n = Contenido de Humedad.  
K = Factor para Límite Liquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
LIQUIDO	PLÁSTICO	
26	22	4

EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO			
Procedimiento de Secado:	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno: HN02
			N° Casagrande: CCM02
			N° Balanza 01: BL16
Observaciones:	NINGUNA.		
LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS			



LEM-ENGIL S.R.L.  
VICTOR H. HERVAS ACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 51808

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ





CONTENIDO DE HUMEDAD C-3  
LABORATORIO ENSAYOS  
DE MATERIALES DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO NTP 339.127:1998 / ASTM D 2216	FORM-LEM-ENGIL-CH-08 REV. 2022
N° DE SOLICITUD	: LCE-104-05-2023	
SOLICITANTE	: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES	N° DE CERTIFICADO: LEM-ENGIL-EMS-23-078
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023	
UBICACIÓN DE PROYECTO	: AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA	N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-078
CALICATA	: C-3/M-1	FECHA DE MUESTREO: 12/05/2023
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 1.50 m.	FECHA DE ENSAYO: 12/05/2023
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487):	ML	MUESTREADO POR: LEM-ENGIL SRL
Condición de muestra		Muestra Total
Prueba	N°	1
Tara (Recipiente)	N°	B-T12
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente	g.	4539.0
Peso de Suelo Seco más Recipiente	g.	4313.4
Peso del Recipiente	g.	111.4
Peso del Agua	g.	225.6
Peso del Suelo Seco	g.	4202.0
Humedad	%	5.4
Promedio de Humedad	%	5.4
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>		
<b>Material</b>	<b>Humedad (%)</b>	
Muestra Total	5	
<b>EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO</b>		
Horno :	HN02	N° de Certificado : 291-CT-T-2022
N° Balanza 01 :	BL12	N° de Certificado : 256-CM-M-2022
Observaciones:	NINGUNA.	
<b>LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS</b>		
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.		



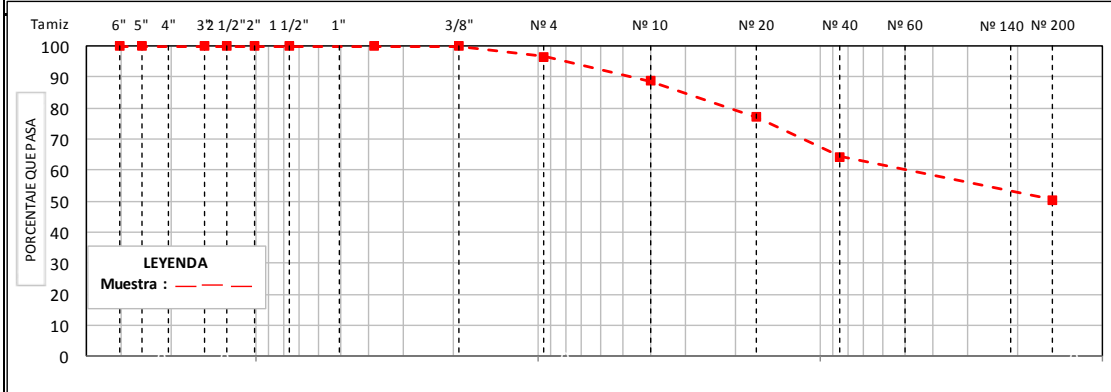
# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-3

## LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTP 339.128:1999 / ASTM D 6913</b>	FORM-LEM-ENGIL-GRAN-009 <b>REV. 2022</b>
<b>N° DE SOLICITUD</b>	: <b>LCE-104-05-2023</b>	
<b>SOLICITANTE</b>	: <b>CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>	
<b>PROYECTO</b>	: <b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	: <b>AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>	<b>N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-078</b>
<b>CALICATA</b>	: <b>C-3/M-1</b>	<b>FECHA DE MUESTREO: 12/05/2023</b>
<b>PROFUNDIDAD</b>	: <b>0.40 - 1.50 m.</b>	<b>FECHA DE ENSAYO: 13/05/2023</b>

TAMIZ ASTM E 11		PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE			DATOS DE LA MUESTRA				
SI	SM (mm)		RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA					
6"	152.400					<b>MUESTREO POR: LEM-ENGIL SRL</b>				
5"	127.000					Peso Total Seco: 798.5 g.				
4"	101.600					Peso Fracción < 3" : - g.				
3"	76.200				100.0	Peso Fracción < N°4: 770.5 g.				
2 1/2"	63.500	0	0.0	0.0	100.0	Peso Fracción < N°10: - g.				
2"	50.800	0	0.0	0.0	100.0	Procedimiento de Secado:		Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	110 °C
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	Cocina		<input type="checkbox"/>		
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>				
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0					
1/2"	12.700	0				<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b>	<b>AASHTO</b>	<b>A-4 (3)</b>		
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0		<b>ASTM D 2487</b>	<b>ML</b>		
1/4"	6.350					<b>% DE PARTICULAS</b>	BLOQUES:	<b>0.0</b>		
N° 4	4.750	28.0	3.5	3.5	96.5		BOLONES:	<b>0.0</b>		
N° 8	2.360						GRAVA:	<b>3.5</b>		
N° 10	2.000	62.5	7.8	11.3	88.7		ARENA:	<b>46.1</b>		
N° 16	1.180						FINOS:	<b>50.4</b>		
N° 20	0.840	92.3	11.6	22.9	77.1	<b>Observaciones: NINGUNA</b>				
N° 30	0.600					<b>Nombre de Grupo: Limo baja plasticidad arenoso</b>				
N° 40	0.425	103.3	12.9	35.8	64.2	<b>ASTM D4318 L.L: 26 LP: 22 IP: 4</b>				
N° 50	0.300									
N° 60	0.250	74.3	9.3	45.1	54.9					
N° 80	0.177									
N° 100	0.150									
N° 140	0.106	23.5	2.9	48.1	51.9					
N° 200	0.075	12.3	1.5	49.6	50.4					
< 200	FONDO	402.3	50.4	100.0						

### CURVA GRANULOMÉTRICA



### EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

<b>Procedimiento de Secado:</b> Horno <input checked="" type="checkbox"/>	<b>N° de Horno:</b> HN02	<b>N° de Certificado:</b> 291-CT-T-2022
<b>Procedimiento de Secado:</b> Cocina <input type="checkbox"/>	<b>N° Balanza 01:</b> BLO9	<b>N° de Certificado:</b> 153-CM-M-2022
<b>Procedimiento de Tamizado:</b> Manual <input checked="" type="checkbox"/>	<b>N° Balanza 02:</b> BL12	<b>N° de Certificado:</b> 256-CM-M-2022
<b>Procedimiento de Tamizado:</b> Mecánico <input type="checkbox"/>	<b>N° Tamizador:</b> -	<b>N° de Certificado:</b> -

**Observaciones:** NINGUNA.

### LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



**LEM-ENGIL S.R.L.**  
VICTORIA HERRÍAS ACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ



# LIMITE DE ATTERBERG C-3

## LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b> NTP 339.129:1999 / ASTM D 4318	FORM-LEM-ENGIL-LIM1-010 REV. 2022
-----------------------	---	--------------------------------------

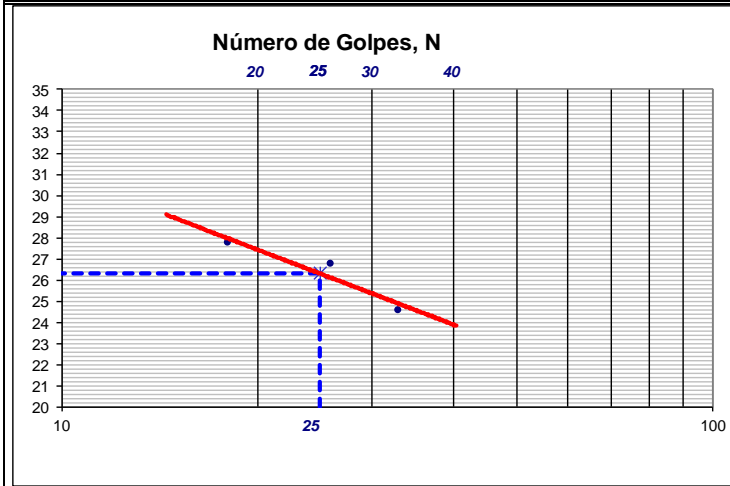
<b>N° DE SOLICITUD</b>	: LCE-104-05-2023	
<b>SOLICITANTE</b>	: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES	
<b>PROYECTO</b>	: <b>DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	: AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA	<b>N° CODIGO DE MUESTRA:</b> LMS-2023-078
<b>CALICATA</b>	: C-3/M-1	<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 12/05/2023
<b>PROFUNDIDAD</b>	: 0.40 - 1.50 m.	<b>FECHA DE ENSAYO:</b> 15/05/2023

LIMITE LIQUIDO (Método A)					
Tarro (Recipiente)	N°	13C	18C	22D	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g.	26.24	30.24	28.19	
Peso de Tarro + Suelo Seco	g.	24.09	27.12	25.43	
Peso de Agua	g.	2.15	3.12	2.76	
Peso del Tarro	g.	15.32	15.43	15.48	
Peso del Suelo Seco	g.	8.77	11.69	9.95	
Contenido de Humedad	%	24.52	26.69	27.74	
Número de Golpes		33	26	18	

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTREADO POR:	LEM-ENGIL SRL
Clasificación SUCS (ASTM D2487):	ML
TEMPERATURA DE SECADO	
Metodo de Secado:	Horno
Temperatura de secado:	110°C +/- 5°C
Agua Utilizada:	Destilada

LIMITE PLÁSTICO					
Tarro (Recipiente)	N°	10C	15C		
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	g.	21.17	21.41		
Peso de Tarro + Suelo Seco	g.	20.12	20.32		
Peso de Agua	g.	1.05	1.09		
Peso del Tarro	g.	15.43	15.33		
Peso del Suelo Seco	g.	4.69	4.99		
Contenido de Humedad	%	22.39	21.84		

N° de Golpes, N	Factor K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \bullet \quad LL = KW_n$$

Donde N = Número de golpes.  
 W<sub>n</sub> = Contenido de Humedad.  
 K = Factor para Limite Liquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
LIQUIDO	PLÁSTICO	
<b>26</b>	<b>22</b>	<b>4</b>

### EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO

<b>Procedimiento de Secado:</b>	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno:	HN02	N° de Certificado:	291-CT-T-2022
			N° Casagrande:	CCM02	N° de Certificado:	CI-004-2022
			N° Balanza 01:	BL16	N° de Certificado:	022-CMM-2022

**Observaciones:** NINGUNA.

### LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS

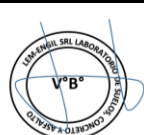
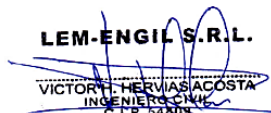


**LEM-ENGIL S.R.L.**  
 VICTOR F. HERVAS ACOSTA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ



**ENSAYO CBR C-3 MUESTRA PATRÓN**  
**LABORATORIO ENSAYOS**  
**DE MATERIALES DE INGENIERIA**  
**Y CONTROL DE CALIDAD**

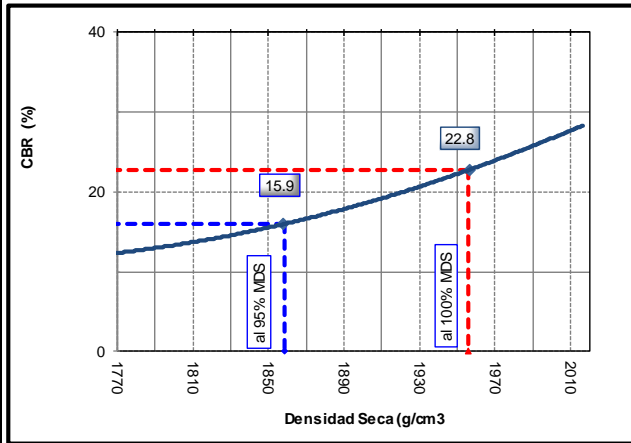
<b>NORMA APLICADA</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999</b>	<b>LEM-ENGIL-FORM-CBR-16A REV. 04</b>											
<b>N° DE SOLICITUD: LCE-104-05-2023</b>													
<b>SOLICITANTE: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>													
<b>PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APOORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>		<b>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-EMS-23-078</b>											
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO : AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>		<b>° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-078</b>											
<b>MUESTRA: PATRON (C-3/M-1)</b>		<b>FECHA DE MUESTREO : 12/05/2023</b>											
<b>FECHA DE ENSAYO : 18/05/2023</b>													
<b>Molde N°</b>	<b>14C</b>	<b>15C</b>	<b>16C</b>										
<b>N° Capa</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>										
<b>Golpes por capa N°</b>	<b>56</b>	<b>25</b>	<b>10</b>										
<b>Cond. de la muestra</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>							
<b>Peso molde + Suelo húmedo</b>	<b>12159</b>	<b>12288</b>	<b>11832</b>	<b>12013</b>	<b>12253</b>	<b>12484</b>							
<b>Peso de molde (g)</b>	<b>7485</b>	<b>7485</b>	<b>7394</b>	<b>7394</b>	<b>8043</b>	<b>8043</b>							
<b>Peso del suelo húmedo (g)</b>	<b>4674</b>	<b>4803</b>	<b>4438</b>	<b>4619</b>	<b>4210</b>	<b>4441</b>							
<b>Volumen del molde (cm3)</b>	<b>2119</b>	<b>2119</b>	<b>2118</b>	<b>2118</b>	<b>2120</b>	<b>2120</b>							
<b>Densidad húmeda (g/cm3)</b>	<b>2206</b>	<b>2267</b>	<b>2095</b>	<b>2181</b>	<b>1986</b>	<b>2095</b>							
<b>% de humedad</b>	<b>12.8</b>	<b>15.9</b>	<b>12.8</b>	<b>17.4</b>	<b>12.8</b>	<b>19.0</b>							
<b>Densidad seca (g/cm3)</b>	<b>1957</b>	<b>1957</b>	<b>1858</b>	<b>1858</b>	<b>1760</b>	<b>1760</b>							
<b>Densidad Máxima Laboratorio (g/cm3)</b>	<b>1956</b>	<b>1956</b>	<b>1956</b>	<b>1956</b>	<b>1956</b>	<b>1956</b>							
	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>95.0</b>	<b>95.0</b>	<b>90.0</b>	<b>90.0</b>							
<b>Tarro N°</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>							
<b>Tarro + Suelo húmedo (g)</b>	<b>1293.4</b>	<b>989.5</b>	<b>783.8</b>	<b>1188.2</b>	<b>877.7</b>	<b>1378.2</b>							
<b>Tarro + Suelo seco (g)</b>	<b>1147.1</b>	<b>854.0</b>	<b>695.0</b>	<b>1012.0</b>	<b>778.0</b>	<b>1158.1</b>							
<b>Peso del Agua (g)</b>	<b>146.3</b>	<b>135.5</b>	<b>88.8</b>	<b>176.2</b>	<b>99.7</b>	<b>220.1</b>							
<b>Peso del tarro (g)</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>							
<b>Peso del suelo seco (g)</b>	<b>1147.1</b>	<b>854.0</b>	<b>695.0</b>	<b>1012.0</b>	<b>778.0</b>	<b>1158.1</b>							
<b>% de humedad</b>	<b>12.8</b>	<b>15.9</b>	<b>12.8</b>	<b>17.4</b>	<b>12.8</b>	<b>19.0</b>							
<b>EXPANSIÓN</b>													
<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>TIEMPO Hr.</b>	<b>DIAL</b>	<b>EXPANSION</b>		<b>DIAL</b>	<b>EXPANSION</b>		<b>DIAL</b>	<b>EXPANSION</b>			
				<b>mm</b>	<b>%</b>		<b>mm</b>	<b>%</b>		<b>mm</b>	<b>%</b>		
18-may-23	11:40:00	0	0	0.000	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0		
19-may-23	11:40:00	24	2	2	0.0	3	3	0.0	4	4	0.0		
20-may-23	11:40:00	48	5	3	0.0	7	4	0.0	9	5	0.0		
21-may-23	11:40:00	72	15	10	0.1	19	12	0.1	23	14	0.1		
22-may-23	11:40:00	96	25	10	0.1	29	10	0.1	35	12	0.1		
<b>Sub Total</b>					<b>0.22</b>			<b>0.25</b>			<b>0.30</b>		
<b>Total</b>								<b>0.26 %</b>					
<b>PENETRACIÓN</b>													
<b>PENETRACION pulg</b>	<b>CARGA STAND.</b>	<b>MOLDE N° 14C</b>				<b>MOLDE N° 15C</b>				<b>MOLDE N° 16C</b>			
	<b>kg/cm2</b>	<b>Dial (div)</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>%</b>	<b>Dial (div)</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>%</b>	<b>Dial (div)</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>%</b>
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.025		74.0	3.6			49.0	2.4			36.0	1.7		
0.050		150.0	7.5			98.0	4.9			78.0	3.8		
0.075		234.0	11.9			154.0	7.7			129.0	6.5		
0.100	70.31	314.0	16.0	16.0	22.8	204.0	10.3	11.2	15.9	152.0	7.6	8.5	12.1
0.125		396.0	20.2			288.0	14.6			213.0	10.8		
0.150		476.0	24.3			343.0	17.4			288.0	14.6		
0.175		564.0	28.8			423.0	21.6			338.0	17.2		
0.200	105.00	673.0	34.4	33.7	32.1	504.0	25.7	25.6	24.4	389.0	19.8	19.7	18.8
0.300		1073.0	54.9			789.0	40.3			604.0	30.8		
0.400		1433.0	73.4			1033.0	52.9			843.0	43.1		
0.500		1833.0	93.9			1243.0	63.6			978.0	50.0		
<b>PROCEDIMIENTO DE SECADO :</b>													
HORNO SECADO <input checked="" type="checkbox"/>						PRENSA CBR: PCBR-LE-01							
N° DE CERTIFICADO: SMF - 048 - 2022													
<b>LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS</b>													
													
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.													



# LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999</b>	<b>LEM-ENGIL-FORM-CBR-16B REV. 04</b>
<b>N° DE SOLICITUD: LCE-104-05-2023</b>		
<b>SOLICITANTE: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>		
<b>PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>		<b>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-EMS-23-078</b>
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO : AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>		<b>N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-078</b>
<b>CALICATA : PATRON (C-3/M-1)</b>		<b>FECHA DE MUESTREO : 12/05/2023</b>
<b>FECHA DE ENSAYO : 22/05/2023</b>		

## GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



### Datos del Proctor

Densidad Seca **1956 g/cm3**  
Optimo Humedad **12.8 %**

### RESULTADOS DE CBR al 0,1"

CBR al 100 % **22.8 %**  
CBR al 95 % **15.9 %**

### DENSIDAD

Densidad al 100 % **1956 g/cm3**  
Densidad al 95 % **1858 g/cm3**

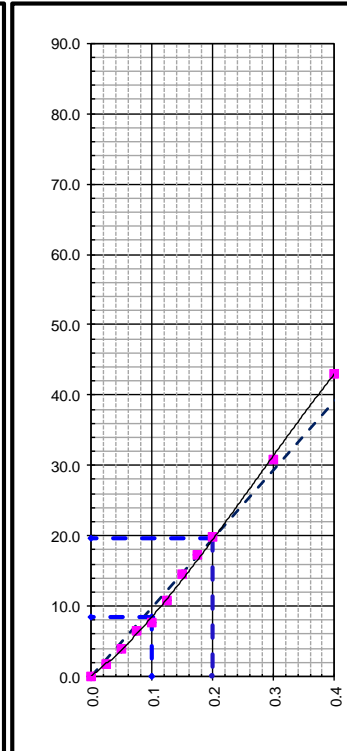
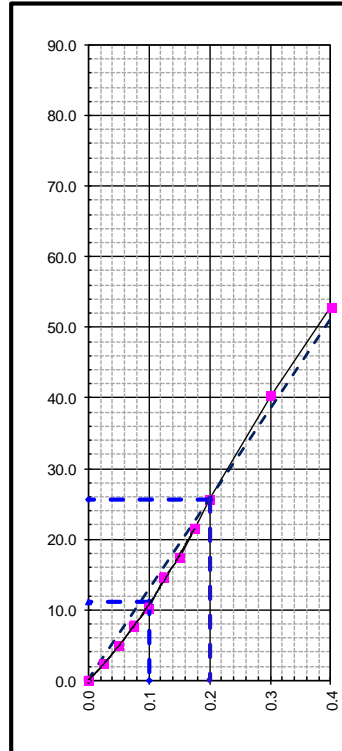
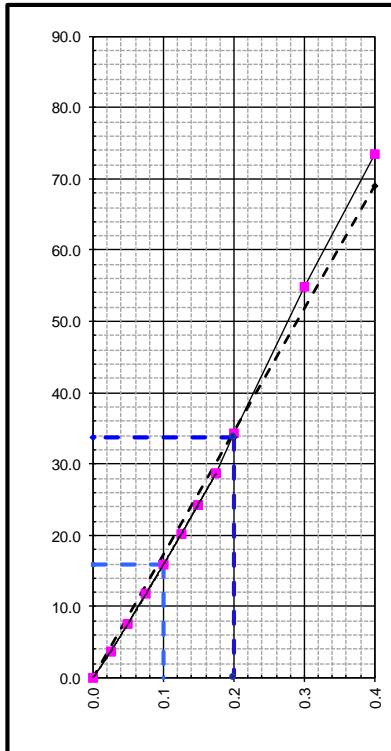
### EXPANSION

Expansion **0.26 %**

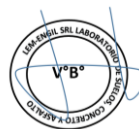
EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 10 GOLPES



## LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



**LEM-ENGIL S.R.L.**  
VICTOR H. HERVASIACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 54605

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.





PROCTOR MODIFICADO C-3 MUESTRA PATRÓN  
LABORATORIO ENSAYOS  
DE MATERIALES DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (2,700 KN-M/M3 ( 56,000 PIE-LBF/PIE3)) NTP 339.141:1999 / ASTM D 1557	FORM-LEM-ENGIL-PROC-011A REV. 2022
----------------	--	------------------------------------

N° DE SOLICITUD	: LCE-104-05-2023
SOLICITANTE	: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APOORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA
CALICATA	: C-3/M-1
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 1.50 m.
N° CODIGO DE MUESTRA:	LMS-2023-078
FECHA DE MUESTREO:	12/05/2023
FECHA DE ENSAYO:	17/05/2023

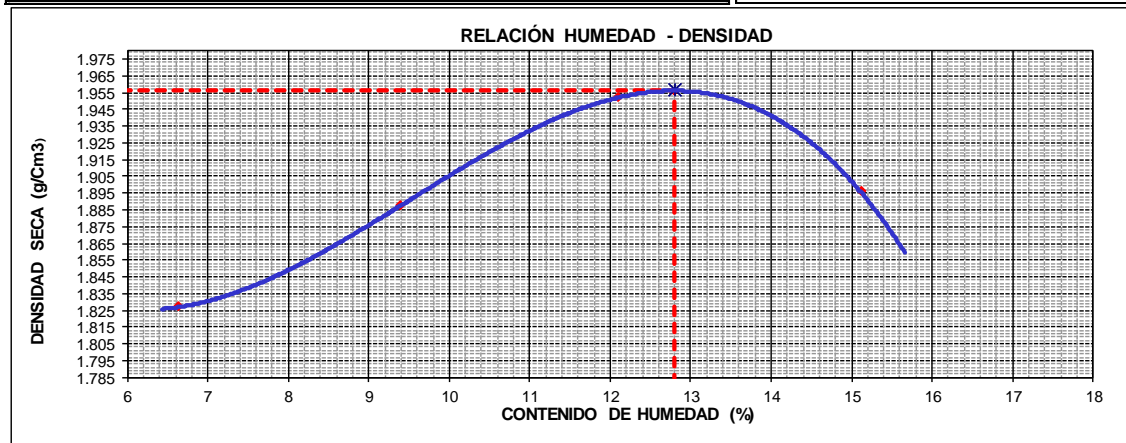
DETERMINACIÓN DEL METODO		DESCRIPCIÓN DEL PISÓN Y MOLDE	
Retenido en el Tamiz 3/4" :	0.0 %	Equipo de Compactación:	Manual
Retenido en el Tamiz 3/8" :	0.0 %	Molde N°:	4
Retenido en el Tamiz N°4 :	3.5 %	Peso de Molde:	3880 g.
Método:	"A"	Volumen de Molde:	943 cm <sup>3</sup>

Determinación (Puntos)	1	2	3	4	5
Peso de Suelo + Molde	g. 5717	5827	5943	5938	
Peso de Molde	g. 3880	3880	3880	3880	
Peso de Suelo Húmedo Compactado	g. 1837	1947	2063	2058	
Volumen del Molde	cm <sup>3</sup> 943	943	943	943	
Peso Volumétrico Húmedo	g. 1.948	2.065	2.188	2.182	
Tara (Recipiente)	N°				
Peso del Suelo Húmedo + Tara	g. 730.4	1039.0	1313.4	880.8	
Peso del Suelo Seco + Tara	g. 710.0	980.4	1203.0	805.0	
Peso de Tara (Recipiente)	g. 402.3	356.5	289.3	303.3	
Peso de Agua	g. 20.4	58.6	110.4	75.8	
Peso del Suelo Seco	g. 307.7	623.9	913.7	501.7	
Contenido de Agua	% 6.6	9.4	12.1	15.1	
Peso Volumétrico Seco	cm <sup>3</sup> 1.827	1.887	1.952	1.896	

DATOS DE LA MUESTRA
Muestreado por : LEM-ENGIL SRL

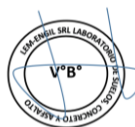
CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
ASTM D2487	-
Temperatura de Secado Horno:	110 °C +/- 5 °C

RESULTADOS OBTENIDOS	
Máxima Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> ):	1.956
Optimo Contenido de Humedad (%):	12.8



EQUIPOS USADOS EN EJECUCIÓN DE ENSAYO			
Procedimiento de Secado :	Horno	<input checked="" type="checkbox"/>	N° de Horno : HN02
			N° de Certificado : 291-CT-T-2022
			N° Balanza 01 : BL09
			N° de Certificado : 153-CM-M-2022
			N° Balanza 02 : BL12
			N° de Certificado : 256-CM-M-2022
Observaciones:	NINGUNA.		

LEM-ENGIL SRL FIRMA Y SELLO



LEM-ENGIL S.R.L.  
VICTOR H. HERVIAS ACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 54505

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ



# LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

NORMA APLICADA	MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999				LEM-ENGIL-FORM-CBR-16A REV. 04								
<b>N° DE SOLICITUD:</b> LCE-104-05-2023													
<b>SOLICITANTE:</b> CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES													
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APOORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023				<b>N° CERTIFICADO:</b> LEM-ENGIL-EMS-23-079									
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO:</b> AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA				<b>° CODIGO DE MUESTRA:</b> LMS-2023-079									
<b>MUESTRA:</b> PATRON (C-3/M-1) MAS GEOMALLA - PARTE SUPERIOR				<b>FECHA DE MUESTREO:</b> 12/05/2023		<b>FECHA DE ENSAYO:</b> 18/05/2023							
Molde N°	17C		18C		19C								
N° Capa	5		5		5								
Golpes por capa N°	56		25		10								
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO							
Peso molde + Suelo húmedo	12694	12822	12098	12283	11751	11992							
Peso de molde (g)	8021	8021	7654	7654	7546	7546							
Peso del suelo húmedo (g)	4673	4801	4444	4629	4205	4446							
Volumen del molde (cm3)	2118	2118	2121	2121	2118	2118							
Densidad húmeda (g/cm3)	2206	2267	2095	2182	1985	2099							
% de humedad	12.8	15.9	12.8	17.5	12.8	19.3							
Densidad seca (g/cm3)	1956	1956	1858	1858	1761	1760							
Densidad Máxima Laboratorio (g/cm3)	1956	1956	1956	1956	1956	1956							
	100.0	100.0	95.0	95.0	90.0	90.0							
Tarro N°	-	-	-	-	-	-							
Tarro + Suelo húmedo (g)	738.8	1393.6	933.3	892.6	913.2	980.4							
Tarro + Suelo seco (g)	655.0	1202.4	827.6	760.0	809.9	822.0							
Peso del Agua (g)	83.8	191.2	105.7	132.6	103.3	158.4							
Peso del tarro (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
Peso del suelo seco (g)	655.0	1202.4	827.6	760.0	809.9	822.0							
% de humedad	12.8	15.9	12.8	17.5	12.8	19.3							
<b>EXPANSIÓN</b>													
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION			
				mm	%		mm	%		mm	%		
18-may-23	12:50:00	0	0	0.000	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0		
19-may-23	12:50:00	24	3	3	0.0	3	3	0.0	4	4	0.0		
20-may-23	12:50:00	48	5	2	0.0	8	5	0.0	8	4	0.0		
21-may-23	12:50:00	72	14	9	0.1	18	10	0.1	22	14	0.1		
22-may-23	12:50:00	96	24	10	0.1	28	10	0.1	34	12	0.1		
<b>Sub Total</b>				<b>0.21</b>		<b>0.24</b>				<b>0.30</b>			
<b>Total</b>				<b>0.25 %</b>									
<b>PENETRACIÓN</b>													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 17C				MOLDE N° 18C				MOLDE N° 19C			
		CARGA kg/cm2	CORRECCIÓN kg/cm2	CORRECCIÓN %		CARGA kg/cm2	CORRECCIÓN kg/cm2	CORRECCIÓN %		CARGA kg/cm2	CORRECCIÓN kg/cm2	CORRECCIÓN %	
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.025		84.0	4.2			53.0	2.6			40.0	1.9		
0.050		159.0	8.0			113.0	5.6			84.0	4.2		
0.075		265.0	13.4			178.0	9.0			138.0	6.9		
0.100	70.31	354.0	18.0	17.0	24.2	253.0	12.8	12.8	18.2	173.0	8.7	9.1	12.9
0.125		432.0	22.0			298.0	15.1			243.0	12.3		
0.150		512.0	26.1			355.0	18.1			312.0	15.9		
0.175		598.0	30.5			445.0	22.7			354.0	18.0		
0.200	105.00	699.0	35.7	35.2	33.5	523.0	26.7	26.7	25.4	423.0	21.6	21.0	20.0
0.300		1114.0	57.0			803.0	41.1			645.0	32.9		
0.400		1488.0	76.2			1054.0	53.9			882.0	45.1		
0.500		1932.0	99.0			1278.0	65.4			1032.0	52.8		
<b>PROCEDIMIENTO DE SECADO:</b>				HORNO SECADO <input checked="" type="checkbox"/>				PRENSA CBR: PCBRL-01					
								N° DE CERTIFICADO: SMF - 048 - 2022					
<b>LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS</b>													
		<b>LEM-ENGIL S.R.L.</b>  <b>VICTOR F. HERRERIAS ACOSTA</b> INGENIERO CIVIL C.T.P. 54808											
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.													

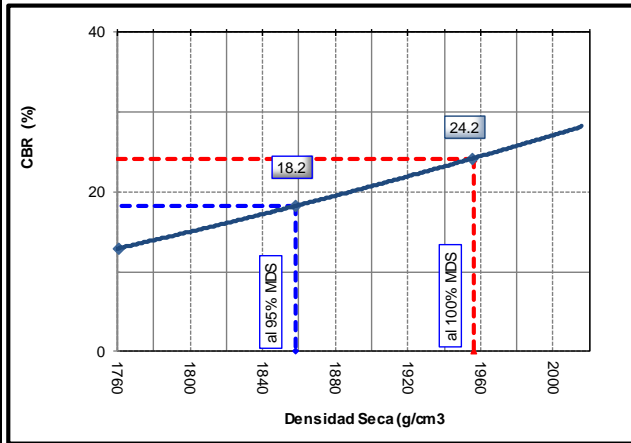


# ENSAYO CBR C-3 CON GEOMALLA-PARTE SUPERIOR

## LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999</b>	<b>LEM-ENGIL-FORM-CBR-16B REV. 04</b>
<b>N° DE SOLICITUD: LCE-104-05-2023</b>		
<b>SOLICITANTE: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>		
<b>PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>		<b>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-EMS-23-079</b>
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO : AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>		<b>N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-079</b>
<b>CALICATA : PATRON (C-3/M-1) MAS GEOMALLA - PARTE SUPERIOR</b>		<b>FECHA DE MUESTREO : 12/05/2023</b>
<b>FECHA DE ENSAYO : 22/05/2023</b>		

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



#### Datos del Proctor

Densidad Seca **1956 g/cm<sup>3</sup>**  
 Optimo Humedad **12.8 %**

#### RESULTADOS DE CBR al 0,1"

CBR al 100 % **24.2 %**  
 CBR al 95 % **18.2 %**

#### DENSIDAD

Densidad al 100 % **1956 g/cm<sup>3</sup>**  
 Densidad al 95 % **1858 g/cm<sup>3</sup>**

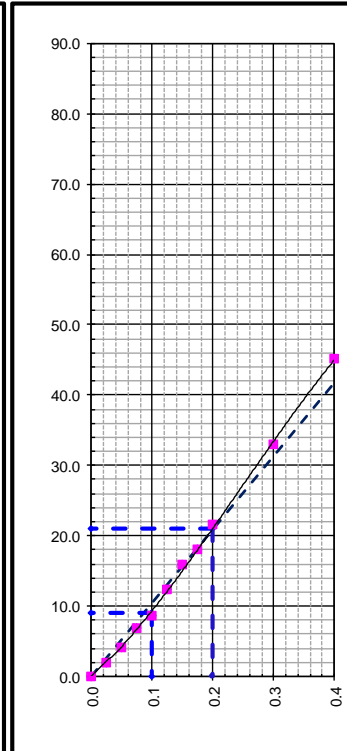
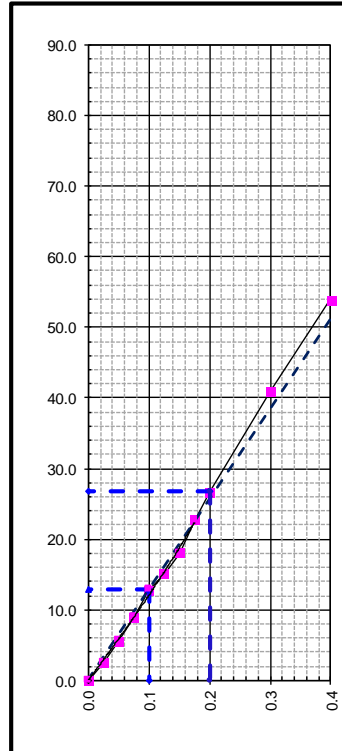
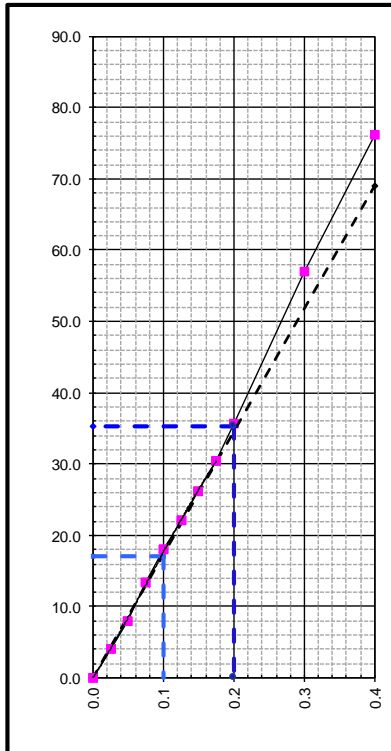
#### EXPANSION

Expansion **0.25 %**

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 10 GOLPES



### LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



**LEM-ENGIL S.R.L.**  
 VICTOR H. HERVAS ACOSTA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.T.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.





# LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999</b>				<b>LEM-ENGIL-FORM-CBR-16A REV. 04</b>								
<b>N° DE SOLICITUD: LCE-104-05-2023</b>													
<b>SOLICITANTE: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>													
<b>PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APOORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>				<b>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-EMS-23-080</b>									
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO : AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>				<b>CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-080</b>									
<b>MUESTRA: PATRON (C-3/M-1) MAS GEOMALLA - PARTE MEDIA</b>				<b>FECHA DE MUESTREO : 12/05/2023</b>									
				<b>FECHA DE ENSAYO : 18/05/2023</b>									
<b>Molde N°</b>	<b>20C</b>		<b>21C</b>		<b>22C</b>								
<b>N° Capa</b>	<b>5</b>		<b>5</b>		<b>5</b>								
<b>Golpes por capa N°</b>	<b>56</b>		<b>25</b>		<b>10</b>								
<b>Cond. de la muestra</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>	<b>NO SATURADO</b>	<b>SATURADO</b>							
<b>Peso molde + Suelo húmedo</b>	12818	12935	12105	12283	11940	12176							
<b>Peso de molde (g)</b>	8139	8139	7659	7659	7733	7733							
<b>Peso del suelo húmedo (g)</b>	4679	4796	4446	4624	4207	4443							
<b>Volumen del molde (cm3)</b>	2120	2120	2119	2119	2118	2118							
<b>Densidad húmeda (g/cm3)</b>	2207	2262	2098	2182	1986	2098							
<b>% de humedad</b>	12.8	15.7	12.9	17.5	12.8	19.2							
<b>Densidad seca (g/cm3)</b>	1956	1956	1858	1858	1760	1761							
<b>Densidad Máxima Laboratorio (g/cm3)</b>	1956	1956	1956	1956	1956	1956							
	100.0	100.0	95.0	95.0	90.0	90.0							
<b>Tarro N°</b>	-	-	-	-	-	-							
<b>Tarro + Suelo húmedo (g)</b>	1472.3	1401.0	972.3	820.3	1178.1	873.4							
<b>Tarro + Suelo seco (g)</b>	1305.0	1211.3	861.0	698.4	1044.0	733.0							
<b>Peso del Agua (g)</b>	167.3	189.7	111.3	121.9	134.1	140.4							
<b>Peso del tarro (g)</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
<b>Peso del suelo seco (g)</b>	1305.0	1211.3	861.0	698.4	1044.0	733.0							
<b>% de humedad</b>	12.8	15.7	12.9	17.5	12.8	19.2							
<b>EXPANSIÓN</b>													
<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>TIEMPO Hr.</b>	<b>DIAL</b>	<b>EXPANSION</b>		<b>DIAL</b>	<b>EXPANSION</b>		<b>DIAL</b>	<b>EXPANSION</b>			
				<b>mm</b>	<b>%</b>		<b>mm</b>	<b>%</b>		<b>mm</b>	<b>%</b>		
18-may-23	13:20:00	0	0	0.000	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0		
19-may-23	13:20:00	24	2	2	0.0	3	3	0.0	4	4	0.0		
20-may-23	13:20:00	48	5	3	0.0	7	4	0.0	9	5	0.0		
21-may-23	13:20:00	72	15	10	0.1	19	12	0.1	23	14	0.1		
22-may-23	13:20:00	96	25	10	0.1	29	10	0.1	35	12	0.1		
<b>Sub Total</b>					<b>0.22</b>			<b>0.25</b>			<b>0.30</b>		
<b>Total</b>								<b>0.26 %</b>					
<b>PENETRACIÓN</b>													
<b>PENETRACION pulg</b>	<b>CARGA STAND. kg/cm2</b>	<b>MOLDE N° 20C</b>				<b>MOLDE N° 21C</b>				<b>MOLDE N° 22C</b>			
		<b>CARGA</b>	<b>MOLDE N°</b>	<b>CORRECCIÓN</b>		<b>CARGA</b>	<b>MOLDE N°</b>	<b>CORRECCIÓN</b>		<b>CARGA</b>	<b>MOLDE N°</b>	<b>CORRECCIÓN</b>	
		<b>Dial (div)</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>%</b>	<b>Dial (div)</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>%</b>	<b>Dial (div)</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>%</b>
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.025		79.0	3.9			57.0	2.8			41.0	1.9		
0.050		156.0	7.8			108.0	5.4			86.0	4.3		
0.075		245.0	12.4			170.0	8.6			139.0	7.0		
0.100	70.31	334.0	17.0	16.6	23.6	229.0	11.6	11.6	16.5	173.0	8.7	9.1	12.9
0.125		412.0	21.0			305.0	15.5			232.0	11.7		
0.150		487.0	24.8			364.0	18.5			304.0	15.4		
0.175		584.0	29.8			443.0	22.6			365.0	18.6		
0.200	105.00	698.0	35.7	35.0	33.3	534.0	27.2	26.8	25.5	423.0	21.6	21.0	20.0
0.300		1098.0	56.2			823.0	42.1			654.0	33.4		
0.400		1454.0	74.5			1104.0	56.5			889.0	45.5		
0.500		1895.0	97.1			1324.0	67.8			1021.0	52.2		
<b>PROCEDIMIENTO DE SECADO :</b>				HORNO SECADO <input checked="" type="checkbox"/>				PRENSA CBR: PCBR-LE-01					
								N° DE CERTIFICADO: SMF - 048 - 2022					
<b>LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS</b>													
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.													

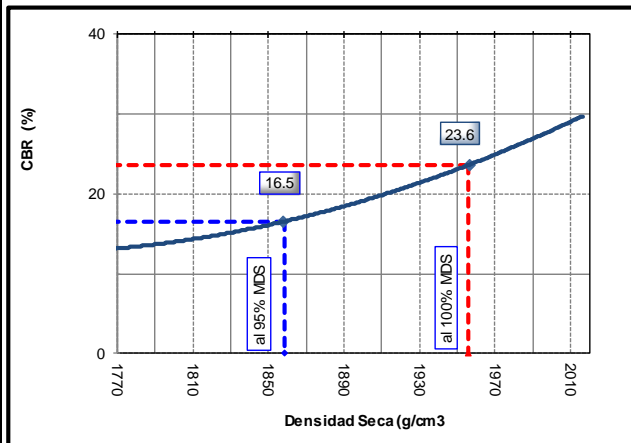


# ENSAYO CBR C-3 CON GEOMALLA-PARTE MEDIA

## LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999</b>	<b>LEM-ENGIL-FORM-CBR-16B REV. 04</b>
<b>N° DE SOLICITUD: LCE-104-05-2023</b>		
<b>SOLICITANTE: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>		
<b>PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>		<b>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-EMS-23-080</b>
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO : AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>		<b>N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-080</b>
<b>CALICATA : PATRON (C-3/M-1) MAS GEOMALLA - PARTE MEDIA</b>		<b>FECHA DE MUESTREO : 12/05/2023</b>
<b>FECHA DE ENSAYO : 22/05/2023</b>		

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



#### Datos del Proctor

Densidad Seca **1956 g/cm3**  
Optimo Humedad **12.8 %**

#### RESULTADOS DE CBR al 0,1"

CBR al 100 % **23.6 %**  
CBR al 95 % **16.5 %**

#### DENSIDAD

Densidad al 100 % **1956 g/cm3**  
Densidad al 95 % **1858 g/cm3**

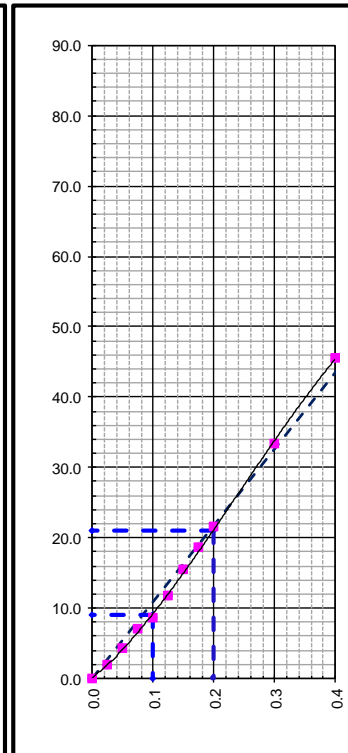
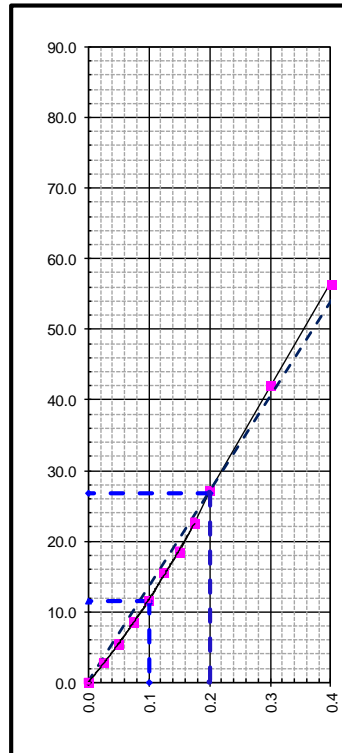
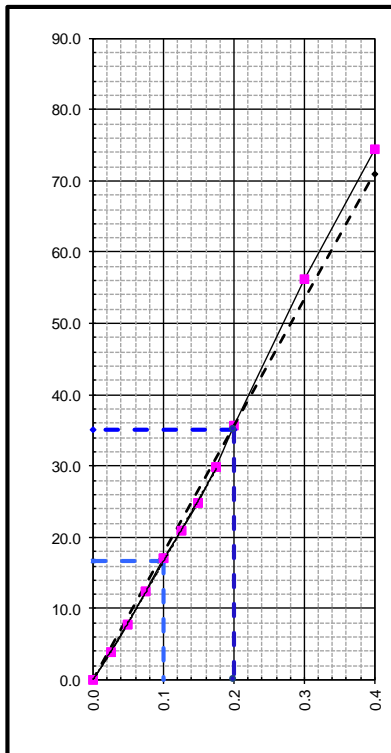
#### EXPANSION

Expansion **0.26 %**

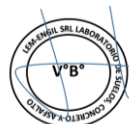
EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 10 GOLPES



### LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



**LEM-ENGIL S.R.L.**

VICTOR H. HERVIAS ACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
C.T.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.



# LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999</b>				<b>LEM-ENGIL-FORM-CBR-16A REV. 04</b>								
<b>N° DE SOLICITUD: LCE-104-05-2023</b>													
<b>SOLICITANTE: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>													
<b>PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APOORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>				<b>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-EMS-23-081</b>									
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO : AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>				<b>° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-081</b>									
<b>MUESTRA: PATRON (C-3/M-1) MAS GEOMALLA - PARTE INFERIOR</b>				<b>FECHA DE MUESTREO : 12/05/2023</b>									
				<b>FECHA DE ENSAYO : 18/05/2023</b>									
Molde N°	23C		24C		25C								
N° Capa	5		5		5								
Golpes por capa N°	56		25		10								
Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO							
Peso molde + Suelo húmedo	12705	12824	12552	12741	11884	12113							
Peso de molde (g)	8023	8023	8109	8109	7682	7682							
Peso del suelo húmedo (g)	4682	4801	4443	4632	4202	4431							
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2121	2121	2120	2120	2118	2118							
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2207	2264	2096	2185	1984	2092							
% de humedad	12.9	15.7	12.8	17.6	12.7	18.9							
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1955	1957	1859	1858	1760	1760							
Densidad Máxima Laboratorio (g/cm <sup>3</sup> )	1956	1956	1956	1956	1956	1956							
	100.0	100.0	95.0	95.0	90.0	90.0							
Tarro N°	-	-	-	-	-	-							
Tarro + Suelo húmedo (g)	891.0	1611.0	1095.2	798.7	895.5	669.3							
Tarro + Suelo seco (g)	789.4	1392.3	971.3	679.3	794.5	563.0							
Peso del Agua (g)	101.6	218.7	123.9	119.4	101.0	106.3							
Peso del tarro (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
Peso del suelo seco (g)	789.4	1392.3	971.3	679.3	794.5	563.0							
% de humedad	12.9	15.7	12.8	17.6	12.7	18.9							
<b>EXPANSIÓN</b>													
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION			
				mm	%		mm	%		mm	%		
18-may-23	14:20:00	0	0	0.000	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0		
19-may-23	14:20:00	24	2	2	0.0	3	3	0.0	4	4	0.0		
20-may-23	14:20:00	48	5	3	0.0	8	5	0.0	10	6	0.1		
21-may-23	14:20:00	72	14	9	0.1	18	10	0.1	24	14	0.1		
22-may-23	14:20:00	96	24	10	0.1	30	12	0.1	36	12	0.1		
Sub Total					0.21			0.26			0.31		
Total								0.26 %					
<b>PENETRACIÓN</b>													
PENETRACION pulg	CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N° 23C				MOLDE N° 24C				MOLDE N° 25C			
		CARGA	CORRECCIÓN			CARGA	CORRECCIÓN			CARGA	CORRECCIÓN		
		Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
0.000		0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0		
0.025		77.0	3.8			51.0	2.5			39.0	1.8		
0.050		156.0	7.8			102.0	5.1			79.0	3.9		
0.075		239.0	12.1			159.0	8.0			134.0	6.7		
0.100	70.31	320.0	16.3	16.3	23.2	212.0	10.7	11.4	16.2	160.0	8.1	8.8	12.5
0.125		401.0	20.4			293.0	14.9			234.0	11.9		
0.150		479.0	24.4			354.0	18.0			297.0	15.1		
0.175		571.0	29.1			443.0	22.6			354.0	18.0		
0.200	105.00	679.0	34.7	34.5	32.9	520.0	26.5	26.1	24.9	398.0	20.3	20.5	19.5
0.300		1082.0	55.4			798.0	40.8			623.0	31.8		
0.400		1445.0	74.0			1043.0	53.4			854.0	43.7		
0.500		1843.0	94.4			1276.0	65.3			998.0	51.1		
<b>PROCEDIMIENTO DE SECADO :</b>							HORNO SECADO <input checked="" type="checkbox"/>		PRENSA CBR: PCBR-LE-01				
									N° DE CERTIFICADO: SMF - 048 - 2022				
<b>LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS</b>													
			<b>LEM-ENGIL S.R.L.</b>										
			VICTOR HERRERA ACOSTA										
			INGENIERO CIVIL										
			C.I.P. 54808										
ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.													

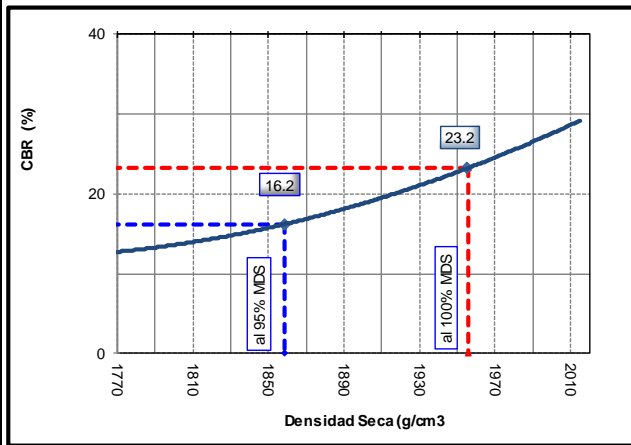


# ENSAYO CBR C-3 CON GEOMALLA-PARTE INFERIOR

## LABORATORIO ENSAYOS DE MATERIALES DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

<b>NORMA APLICADA</b>	<b>MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO (NTP 339.145.1999) / ASTM D1883-1999</b>	<b>LEM-ENGIL-FORM-CBR-16B REV. 04</b>
<b>N° DE SOLICITUD: LCE-104-05-2023</b>		
<b>SOLICITANTE: CÉSAR AUGUSTO PAREJA CHUMBES</b>		
<b>PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APOORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023</b>		<b>N° CERTIFICADO : LEM-ENGIL-EMS-23-081</b>
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO : AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA</b>		<b>N° CODIGO DE MUESTRA: LMS-2023-081</b>
<b>CALICATA : PATRON (C-3/M-1) MAS GEOMALLA - PARTE INFERIOR</b>		<b>FECHA DE MUESTREO : 12/05/2023</b>
<b>FECHA DE ENSAYO : 22/05/2023</b>		

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



#### Datos del Proctor

Densidad Seca **1956 g/cm<sup>3</sup>**  
 Optimo Humedad **12.8 %**

#### RESULTADOS DE CBR al 0,1"

CBR al 100 % **23.2 %**  
 CBR al 95 % **16.2 %**

#### DENSIDAD

Densidad al 100 % **1956 g/cm<sup>3</sup>**  
 Densidad al 95 % **1858 g/cm<sup>3</sup>**

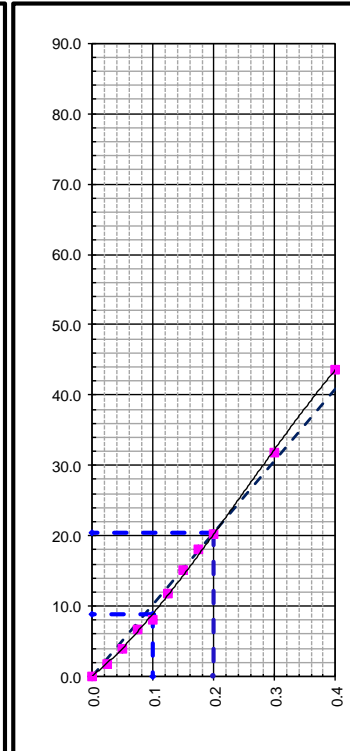
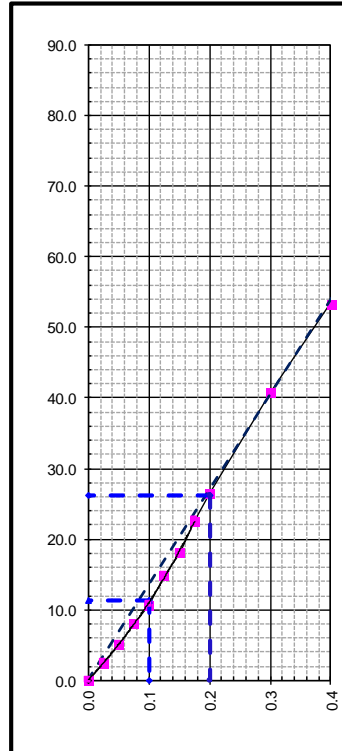
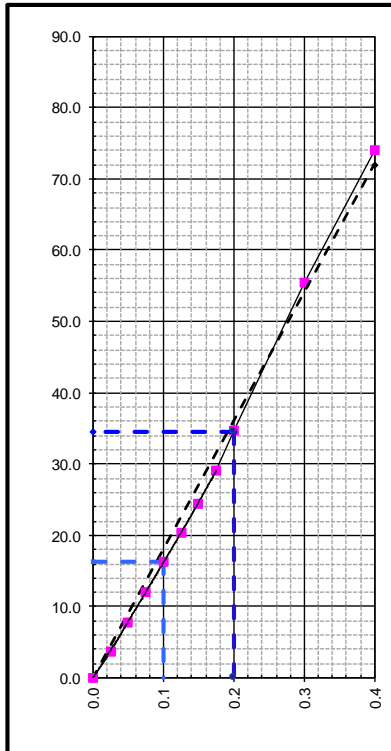
#### EXPANSION

Expansion **0.26 %**

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 10 GOLPES



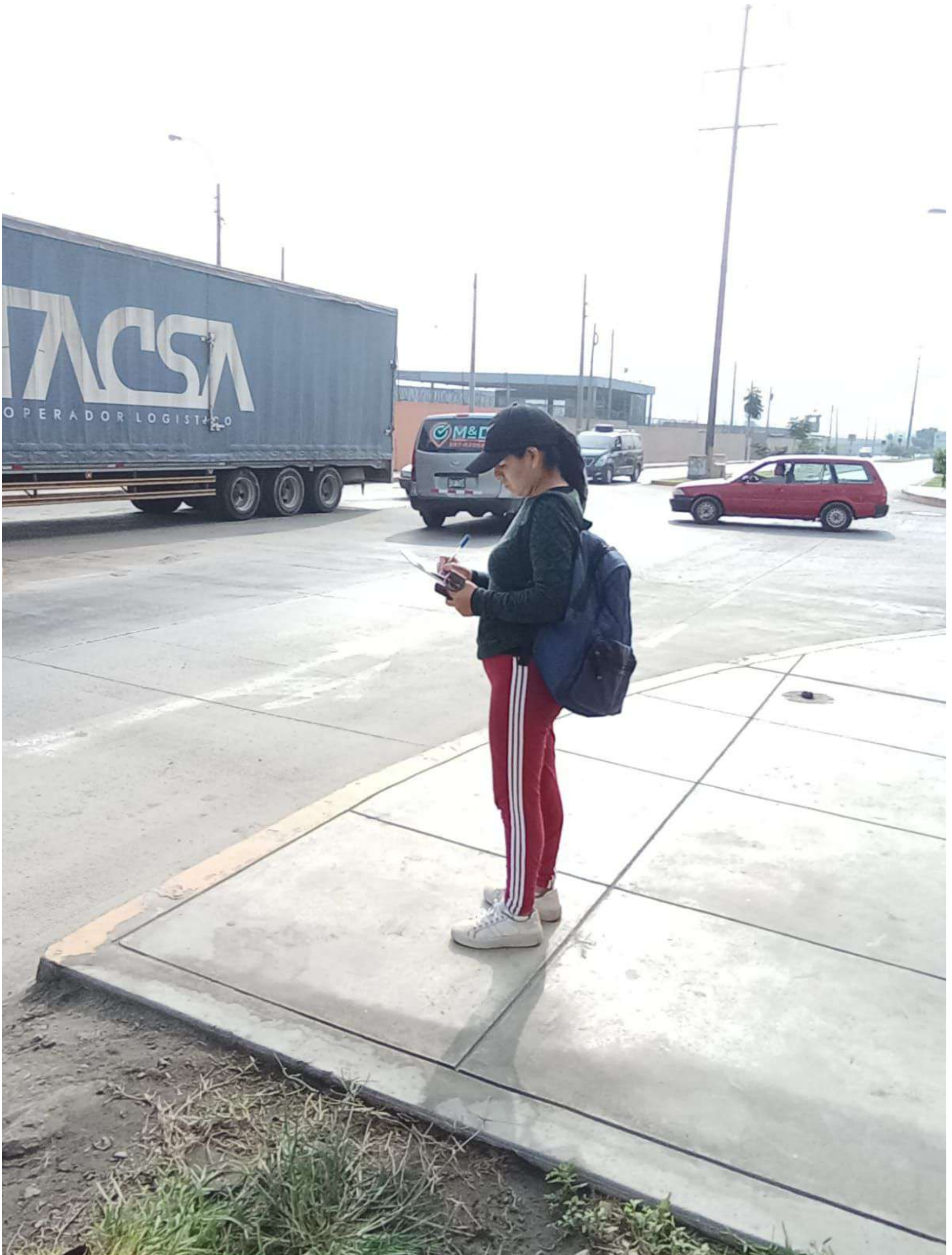
### LEM-ENGIL SRL FIRMAS Y SELLOS



**LEM-ENGIL S.R.L.**  
 VICTOR F. HERVAS ACOSTA  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 54809

ESTE CERTIFICADO SIN SELLO Y FIRMA CARECEN DE VALIDEZ.







CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV1 AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV1 AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV1 AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV1 AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV1 AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV1 AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV2 AV.QUINTA-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV3 AV.EL POLO-AV.LOS LAURELES









CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV3 AV.EL POLO-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV3 AV.EL POLO-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV3 AV.EL POLO-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV3 AV.EL POLO-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV3 AV.EL POLO-AV.LOS LAURELES





CONTEO VEHICULAR Y PEATONAL ECV3 AV.EL POLO-AV.LOS LAURELES





FLUJOS VEHICULAR Y PEATONAL ECV1 INTERSECCION AV. LA PAZ-AV, LOS LAURELES

FLUJOGRAMA

FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)

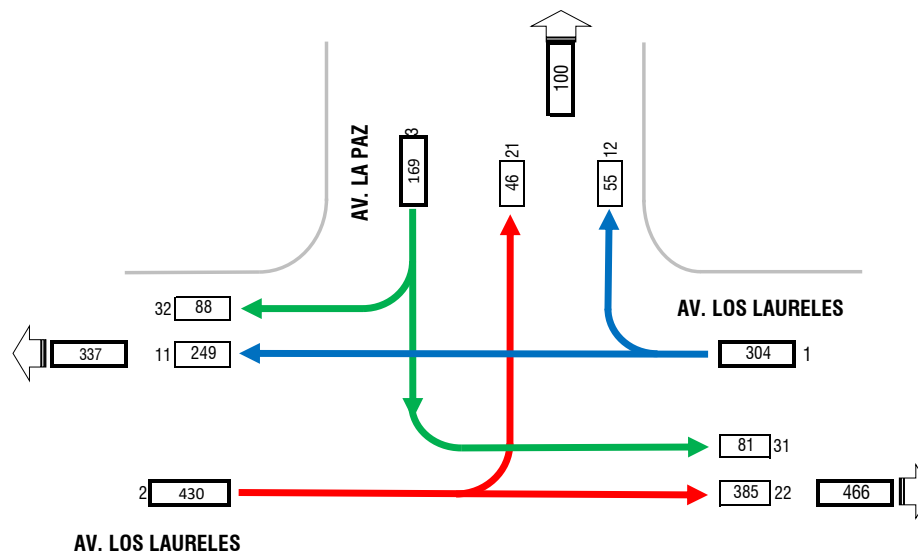
UBICACIÓN : AV. LOS LAURELES DIA : DOMINGO TURNO : MAÑANA  
 INTERSECCION : AV. LA PAZ - AV. LOS LAURELES FECHA : 04/06/2023

HP: MAÑANA INTERSECCION: ECV1 - AV.LA PAZ-AV.LOS LAURE HORA: 10:45:00 11:45:00

TIPO DE VEHICULO	E - O			O - E			N - S			TOTAL	%	
	11	12	13	21	22	23	31	32	33			
MOTO LINEAL	0.3	6	3	0	2	11	0	2	5	0	29	4.65
MOTO TAXI	0.9	9	5	0	4	27	0	23	28	0	96	15.41
AUTO	1	26	9	0	11	75	0	9	17	0	147	23.60
STATION WAGON	1	7	3	0	2	15	0	9	6	0	42	6.74
PICK UP	1.3	7	8	0	0	8	0	1	1	0	25	4.01
PANEL	1.3	9	3	0	0	16	0	4	0	0	32	5.14
COMBI RURAL	1.3	5	1	0	0	9	0	2	1	0	18	2.89
MICROBUS/COUSTER	2	55	5	0	3	78	0	8	2	0	151	24.24
BUS	3	5	1	0	0	4	0	1	0	0	11	1.77
CAMION 2E	2.5	12	0	0	7	12	0	5	5	0	41	6.58
CAMION 3E	2.5	3	1	0	2	6	0	1	0	0	13	2.09
CAMION 4E	2.5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0.64
S T 2S1/2S2	3.5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0.32
S T 2S3	3.5	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0.48
S T 3S1/3S2	3.5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.48
S T >= 3S3	3.5	2	0	0	0	1	0	0	3	0	6	0.96
TRAYLER 2T2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TRAYLER 2T3	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL VEHICULAR</b>	<b>149</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>265</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>623</b>	<b>100.00</b>	
UCP	249	55	0	46	385	0	81	88	0	903		
F.H.P.	0.72	0.79	0.00	0.60	0.81	0.00	0.90	0.95	0.00			
% PESADOS	16.78	9.76	0.00	29.03	9.81	0.00	10.77	16.67	0.00			
% TRANS. PUBLICO	51.01	41.46	0.00	9.68	41.89	0.00	23.08	5.56	0.00			

RESUMEN

TIPO DE TRANSPORTE	11	12	13	21	22	23	31	32	33	TOTAL	%
VEHICULOS MENORES	15	8	0	6	38	0	25	33	0	125	20.1
AUTOS	33	12	0	13	90	0	18	23	0	189	30.3
TRANS. PUBLICO	76	17	0	3	111	0	15	4	0	226	36.3
TRANS. PESADO	25	4	0	9	26	0	7	12	0	83	13.3
<b>TOTAL</b>	<b>149</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>265</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>623</b>	<b>100.0</b>
%	23.92	6.58	0.00	4.98	42.54	0.00	10.43	11.56	0.00		



FLUJOGRAMA

FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)

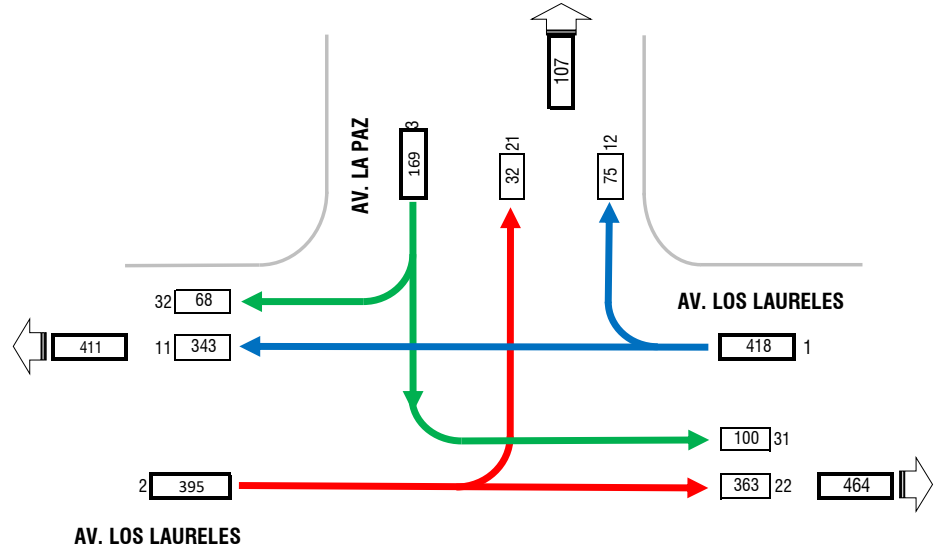
UBICACIÓN : AV. LOS LAURELES DIA : DOMINGO TURNO : TARDE  
 INTERSECCION : AV. LA PAZ - AV. LOS LAURELES FECHA : 04/06/2023

HP: TARDE INTERSECCION: ECV1 - AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES HORA: 11:30:00 12:30:00

TIPO DE VEHICULO		E - O			O - E			N - S			TOTAL	%
		11	12	13	21	22	23	31	32	33		
MOTO LINEAL	0.3	3	6	0	3	19	0	3	2	0	36	5.39
MOTO TAXI	0.9	19	11	0	6	23	0	10	16	0	85	12.72
AUTO	1	31	14	0	4	52	0	18	12	0	131	19.61
STATION WAGON	1	22	9	0	5	19	0	11	7	0	73	10.93
PICK UP	1.3	4	4	0	1	12	0	7	0	0	28	4.19
PANEL	1.3	15	4	0	3	16	0	3	0	0	41	6.14
COMBI RURAL	1.3	7	0	0	0	2	0	1	2	0	12	1.80
MICROBUS/COUSTER	2	74	8	0	2	70	0	8	2	0	164	24.55
BUS	3	2	0	0	0	4	0	0	0	0	6	0.90
CAMION 2E	2.5	9	5	0	3	16	0	3	3	0	39	5.84
CAMION 3E	2.5	10	1	0	0	11	0	4	4	0	30	4.49
CAMION 4E	2.5	0	0	0	0	1	0	3	3	0	7	1.05
S T 2S1/2S2	3.5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.45
S T 2S3	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
S T 3S1/3S2	3.5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.75
S T >= 3S3	3.5	3	0	0	0	2	0	2	1	0	8	1.20
TRAYLER 2T2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TRAYLER 2T3	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL VEHICULAR		207	62	0	27	247	0	73	52	0	668	100.00
UCP		343	75	0	32	363	0	100	68	0	981	
F.H.P.		0.82	0.74	0.00	0.56	0.76	0.00	0.73	0.81	0.00		
% PESADOS		15.46	9.68	0.00	11.11	13.77	0.00	16.44	21.15	0.00		
% TRANS. PUBLICO		48.31	25.81	0.00	22.22	40.49	0.00	26.03	7.69	0.00		

RESUMEN

TIPO DE TRANSPORTE	11	12	13	21	22	23	31	32	33	TOTAL	%
VEHICULOS MENORES	22	17	0	9	42	0	13	18	0	121	18.1
AUTOS	53	23	0	9	71	0	29	19	0	204	30.5
TRANS. PUBLICO	100	16	0	6	100	0	19	4	0	245	36.7
TRANS. PESADO	32	6	0	3	34	0	12	11	0	98	14.7
TOTAL	207	62	0	27	247	0	73	52	0	668	100.0
%	30.99	9.28	0.00	4.04	36.98	0.00	10.93	7.78	0.00		



FLUJOGRAMA

FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)

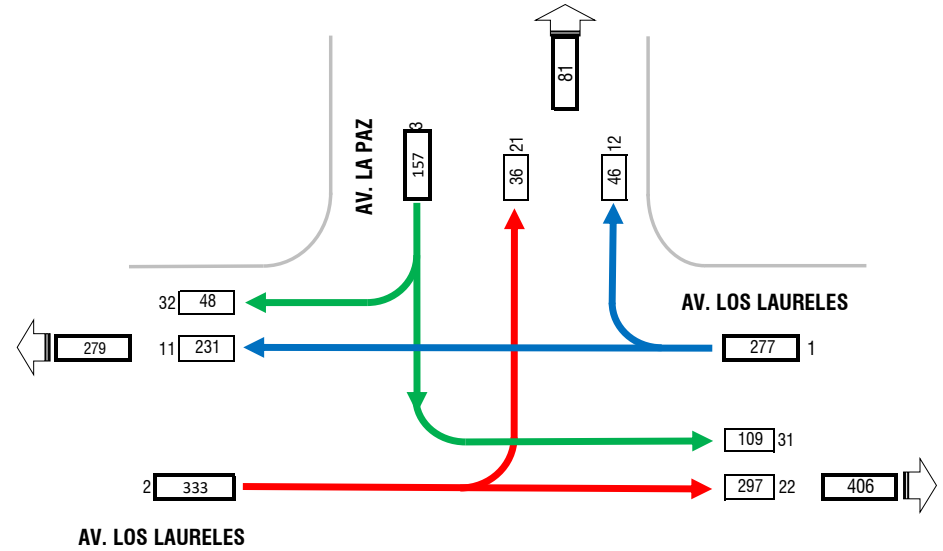
UBICACIÓN : AV. LOS LAURELES DIA : DOMINGO TURNO : NOCHE  
 INTERSECCION : AV. LA PAZ - AV. LOS LAURELES FECHA : 04/06/2023

HP: NOCHE INTERSECCION: ECV1 - AV. LA PAZ- HORA: 17:30:00 18:30:00

TIPO DE VEHICULO	E - O			O - E			N - S			TOTAL	%
	11	12	13	21	22	23	31	32	33		
MOTO LINEAL	0.3	10	0	0	6	0	6	9	0	31	6.20
MOTO TAXI	0.9	13	3	0	3	12	0	16	8	55	11.00
AUTO	1	31	12	0	1	40	0	32	4	120	24.00
STATION WAGON	1	7	0	0	4	12	0	0	0	23	4.60
PICK UP	1.3	7	3	0	2	7	0	4	0	23	4.60
PANEL	1.3	3	2	0	3	5	0	4	0	17	3.40
COMBI RURAL	1.3	3	0	0	1	4	0	4	0	12	2.40
MICROBUS/COUSTER	2	50	6	0	2	69	0	12	4	143	28.60
BUS	3	4	1	0	3	4	0	0	0	12	2.40
CAMION 2E	2.5	4	4	0	2	6	0	4	0	20	4.00
CAMION 3E	2.5	5	0	0	1	6	0	4	0	16	3.20
CAMION 4E	2.5	0	0	0	0	2	0	3	3	8	1.60
S T 2S1/2S2	3.5	3	0	0	0	1	0	0	0	4	0.80
S T 2S3	3.5	1	0	0	0	3	0	0	4	8	1.60
S T 3S1/3S2	3.5	3	0	0	0	1	0	0	0	4	0.80
S T >= 3S3	3.5	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0.80
TRAYLER 2T2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TRAYLER 2T3	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL VEHICULAR</b>	<b>145</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>181</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>100.00</b>
UCP	231	46	0	36	297	0	109	48	0	767	
F.H.P.	0.86	0.78	0.00	0.69	0.92	0.00	0.97	0.90	0.00		
% PESADOS	14.48	16.13	0.00	27.27	14.36	0.00	12.94	19.44	0.00		
% TRANS. PUBLICO	43.45	35.48	0.00	36.36	46.96	0.00	23.53	22.22	0.00		

RESUMEN

TIPO DE TRANSPORTE	11	12	13	21	22	23	31	32	33	TOTAL	%
VEHICULOS MENORES	23	3	0	3	18	0	22	17	0	86	17.2
AUTOS	38	12	0	5	52	0	32	4	0	143	28.6
TRANS. PUBLICO	63	11	0	8	85	0	20	8	0	195	39.0
TRANS. PESADO	21	5	0	6	26	0	11	7	0	76	15.2
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>181</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>100.0</b>
%	29.00	6.20	0.00	4.40	36.20	0.00	17.00	7.20	0.00		



FLUJOGRAMA

FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)

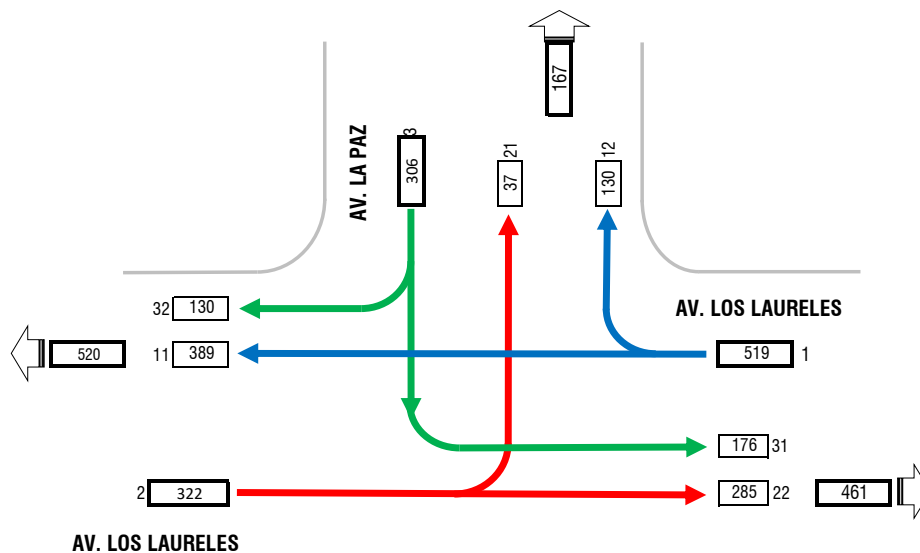
UBICACIÓN : AV. LOS LAURELES DIA : MIERCOLES TURNO : MAÑANA  
 INTERSECCION : AV. LA PAZ-AV. LOS LAURELES FECHA : 05/06/2023

HP: MAÑANA INTERSECCION: ECV1 - AV.LA PAZ - AV. LOS LAURELES HORA:07:45:00 08:45:00

TIPO DE VEHICULO	E - O			O - E			N - S			TOTAL	%	
	11	12	13	21	22	23	31	32	33			
MOTO LINEAL	0.3	12	2	0	0	15	0	5	6	0	40	5.05
MOTO TAXI	0.9	49	19	0	10	15	0	18	27	0	138	17.42
AUTO	1	32	16	0	4	32	0	26	22	0	132	16.67
STATION WAGON	1	28	10	0	5	29	0	16	18	0	106	13.38
PICK UP	1.3	16	12	0	1	2	0	7	5	0	43	5.43
PANEL	1.3	8	4	0	4	17	0	0	2	0	35	4.42
COMBI RURAL	1.3	2	3	0	0	4	0	6	3	0	18	2.27
MICROBUS/COUSTER	2	71	5	0	1	69	0	7	1	0	154	19.44
BUS	3	2	7	0	3	4	0	1	0	0	17	2.15
CAMION 2E	2.5	32	5	0	0	3	0	6	2	0	48	6.06
CAMION 3E	2.5	5	5	0	1	1	0	6	7	0	25	3.16
CAMION 4E	2.5	0	0	0	0	0	0	6	3	0	9	1.14
S T 2S1/2S2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.25
S T 2S3	3.5	0	1	0	0	0	0	6	4	0	11	1.39
S T 3S1/3S2	3.5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.25
S T >= 3S3	3.5	3	1	0	0	5	0	3	0	0	12	1.52
TRAYLER 2T2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TRAYLER 2T3	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL VEHICULAR</b>	<b>260</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>196</b>	<b>0</b>	<b>115</b>	<b>102</b>	<b>0</b>	<b>792</b>	<b>100.00</b>	
UCP	389	130	0	37	285	0	176	130	0	1147		
F.H.P.	0.95	0.70	0.00	0.66	0.84	0.00	0.90	0.82	0.00			
% PESADOS	16.15	21.11	0.00	13.79	6.63	0.00	26.09	17.65	0.00			
% TRANS. PUBLICO	37.31	26.67	0.00	20.69	46.94	0.00	17.39	10.78	0.00			

RESUMEN

TIPO DE TRANSPORTE	11	12	13	21	22	23	31	32	33	TOTAL	%
VEHICULOS MENORES	61	21	0	10	30	0	23	33	0	178	22.5
AUTOS	60	26	0	9	61	0	42	40	0	238	30.1
TRANS. PUBLICO	97	24	0	6	92	0	20	11	0	250	31.6
TRANS. PESADO	42	19	0	4	13	0	30	18	0	126	15.9
<b>TOTAL</b>	<b>260</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>196</b>	<b>0</b>	<b>115</b>	<b>102</b>	<b>0</b>	<b>792</b>	<b>100.0</b>
%	32.83	11.36	0.00	3.66	24.75	0.00	14.52	12.88	0.00		





FLUJOGRAMA

FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)

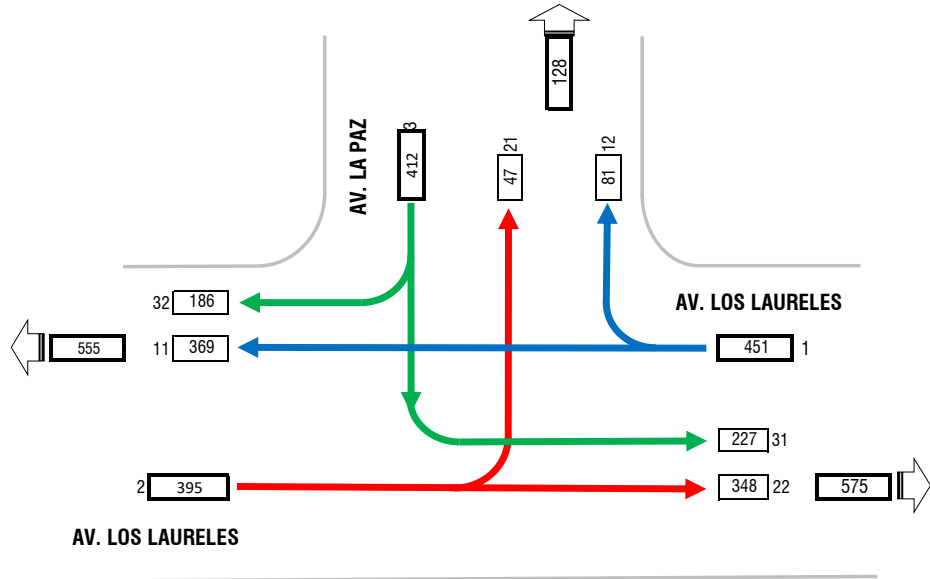
UBICACIÓN : AV. LOS LAURELES DIA : LUNES TURNO : TARDE  
 INTERSECCION : AV. LA PAZ - AV. LOS LAURELES FECHA : 05/06/2023

HP: TARDE INTERSECCION: ECV1 - AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES 14:15:00 15:15:00

TIPO DE VEHICULO		E - O			O - E			N - S			TOTAL	%
		11	12	13	21	22	23	31	32	33		
MOTO LINEAL	0.3	10	4	0	1	13	0	5	9	0	42	5.43
MOTO TAXI	0.9	26	8	0	6	15	0	15	16	0	86	11.11
AUTO	1	37	8	0	1	49	0	19	20	0	134	17.31
STATION WAGON	1	21	3	0	4	26	0	6	8	0	68	8.79
PICK UP	1.3	11	3	0	0	5	0	4	2	0	25	3.23
PANEL	1.3	6	5	0	1	16	0	4	2	0	34	4.39
COMBI RURAL	1.3	3	0	0	1	2	0	8	6	0	20	2.58
MICROBUS/COUSTER	2	79	2	0	0	80	0	13	6	0	180	23.26
BUS	3	3	6	0	0	4	0	1	2	0	16	2.07
CAMION 2E	2.5	23	6	0	7	17	0	13	12	0	78	10.08
CAMION 3E	2.5	9	4	0	1	1	0	10	6	0	31	4.01
CAMION 4E	2.5	0	2	0	0	0	0	10	8	0	20	2.58
S T 2S1/2S2	3.5	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0.39
S T 2S3	3.5	1	0	0	0	0	0	8	5	0	14	1.81
S T 3S1/3S2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0.26
S T >= 3S3	3.5	3	0	0	4	3	0	6	5	0	21	2.71
TRAYLER 2T2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TRAYLER 2T3	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>TOTAL VEHICULAR</b>		<b>232</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>231</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>774</b>	<b>100.00</b>
UCP		369	81	0	47	348	0	227	186	0	1258	
F.H.P.		0.87	0.80	0.00	0.72	0.90	0.00	0.79	0.74	0.00		
% PESADOS		16.81	35.29	0.00	46.15	10.82	0.00	40.32	37.27	0.00		
% TRANS. PUBLICO		42.67	19.61	0.00	7.69	44.59	0.00	23.39	14.55	0.00		

RESUMEN

TIPO DE TRANSPORTE	11	12	13	21	22	23	31	32	33	TOTAL	%
VEHICULOS MENORES	36	12	0	7	28	0	20	25	0	128	16.5
AUTOS	58	11	0	5	75	0	25	28	0	202	26.1
TRANS. PUBLICO	99	10	0	2	103	0	29	16	0	259	33.5
TRANS. PESADO	39	18	0	12	25	0	50	41	0	185	23.9
<b>TOTAL</b>	<b>232</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>231</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>774</b>	<b>100.00</b>
%	29.97	6.59	0.00	3.36	29.84	0.00	16.02	14.21	0.00		



FLUJOGRAMA

FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)

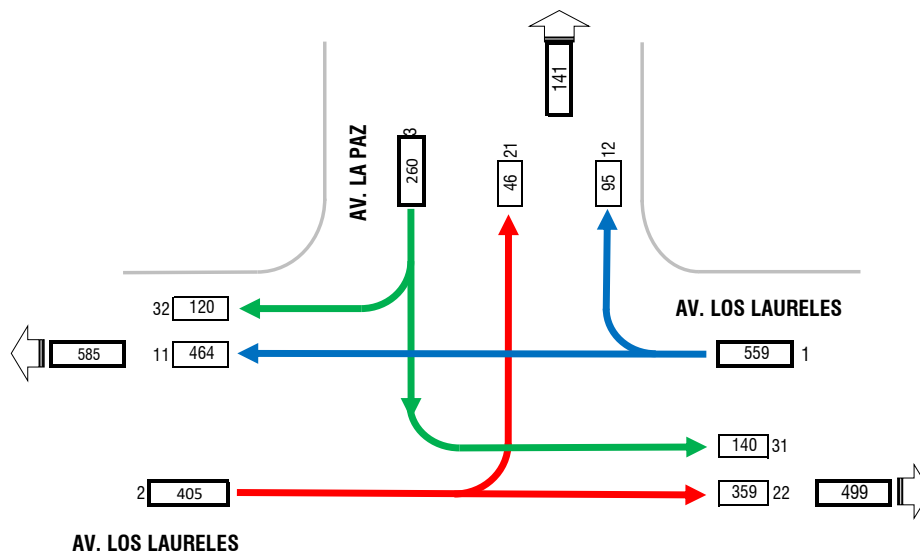
UBICACIÓN : AV. LOS LAURELES DIA : LUNES TURNO : NOCHE  
 INTERSECCION : AV. LA PAZ - AV. LOS LAURELES FECHA : 05/06/2023

HP: NOCHE INTERSECCION: ECV1 - AV.LA PAZ-AV.LOS LAURELES HORA: 17:15:00 18:15:00

TIPO DE VEHICULO		E - O			O - E			N - S			TOTAL	%
		11	12	13	21	22	23	31	32	33		
MOTO LINEAL	0.3	20	7	0	4	18	0	5	3	0	57	7.31
MOTO TAXI	0.9	25	7	0	8	12	0	8	15	0	75	9.62
AUTO	1	30	18	0	3	60	0	13	11	0	135	17.31
STATION WAGON	1	26	6	0	3	38	0	6	6	0	85	10.90
PICK UP	1.3	16	5	0	1	9	0	3	1	0	35	4.49
PANEL	1.3	12	0	0	4	9	0	0	1	0	26	3.33
COMBI RURAL	1.3	6	0	0	0	1	0	4	7	0	18	2.31
MICROBUS/COUSTER	2	93	3	0	0	82	0	10	6	0	194	24.87
BUS	3	6	6	0	0	1	0	0	0	0	13	1.67
CAMION 2E	2.5	22	9	0	5	14	0	9	5	0	64	8.21
CAMION 3E	2.5	11	4	0	1	2	0	5	3	0	26	3.33
CAMION 4E	2.5	1	0	0	0	0	0	4	6	0	11	1.41
S T 2S1/2S2	3.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.26
S T 2S3	3.5	3	0	0	0	0	0	3	6	0	12	1.54
S T 3S1/3S2	3.5	3	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0.51
S T >= 3S3	3.5	6	0	0	3	4	0	5	3	0	21	2.69
TRAYLER 2T2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TRAYLER 2T3	3.5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.26
TOTAL VEHICULAR		282	65	0	32	250	0	78	73	0	780	100.00
UCP		464	95	0	46	359	0	140	120	0	1224	
F.H.P.		0.89	0.86	0.00	0.62	0.84	0.00	0.93	0.87	0.00		
% PESADOS		19.15	29.23	0.00	28.13	8.40	0.00	37.18	31.51	0.00		
% TRANS. PUBLICO		45.04	12.31	0.00	15.63	40.40	0.00	21.79	20.55	0.00		

RESUMEN

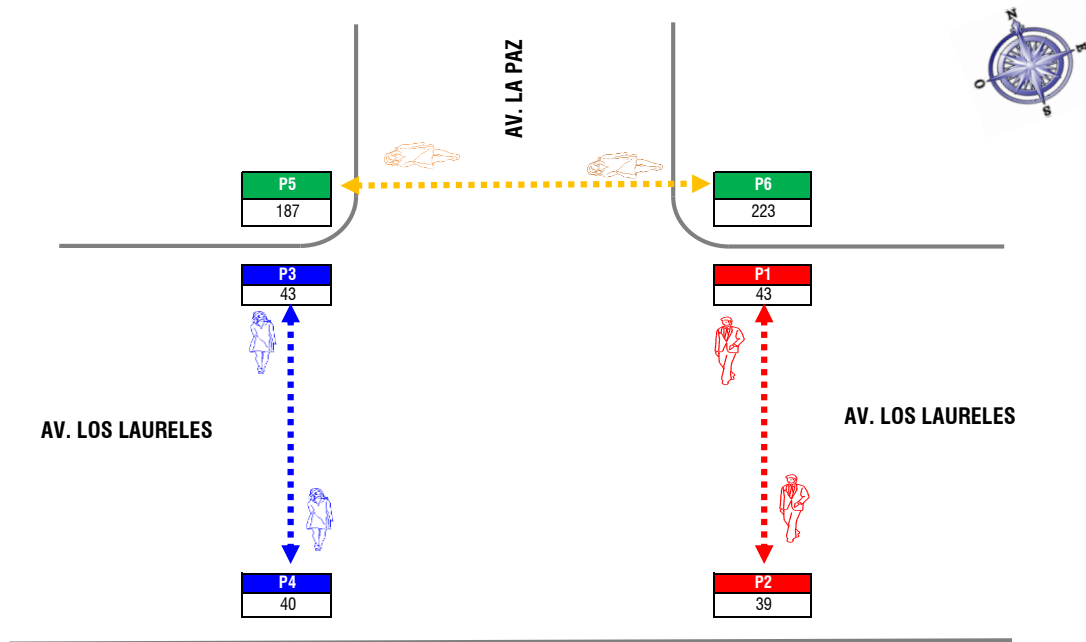
TIPO DE TRANSPORTE	11	12	13	21	22	23	31	32	33	TOTAL	%
VEHICULOS MENORES	45	14	0	12	30	0	13	18	0	132	16.9
AUTOS	56	24	0	6	98	0	19	17	0	220	28.2
TRANS. PUBLICO	127	8	0	5	101	0	17	15	0	273	35.0
TRANS. PESADO	54	19	0	9	21	0	29	23	0	155	19.9
TOTAL	282	65	0	32	250	0	78	73	0	780	100.0
%	36.15	8.33	0.00	4.10	32.05	0.00	10.00	9.36	0.00		



## FLUJOGRAMA

### FLUJOS PEATONALES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)

<b>Intersección</b>	Av. La Paz - Av. Los Laureles	<b>Ubicación</b>	Av. Los Laureles
<b>Fecha</b>	04/06/2023	<b>Turno</b>	: TARDE
<b>Día</b>	1 DOMINGO	<b>H. punta</b>	13:30:00 - 14:30:00



TIPO DE PERSONA	MOVIMIENTOS PEATONALES								TOTAL
	A		B		C		D		
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Niño	1.00	2.00	5.00	6.00	39.00	72.00	0.00	0.00	125
Joven - adulto	27.00	23.00	29.00	20.00	73.00	103.00	0.00	0.00	275
Adulto - Mayor	8.00	7.00	4.00	6.00	23.00	19.00	0.00	0.00	67
Discapacitado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
Ciclista	7.00	7.00	5.00	8.00	52.00	29.00	0.00	0.00	108
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>40</b>	<b>187</b>	<b>223</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>575</b>

# RESUMEN CONTEO VEHICULAR ECV1-IDA

## VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1 Ubicación Av. El Polo-Av. Ramiro Priale  
 Cod Estación: ECV1 Sentido IDA  
 Estación: 1 Día 1 DOMINGO Fecha 04-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	2	0	5	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0.45
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	2	1	14	2	5	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	1.13
05-06	3	5	17	2	6	1	6	-	2	2	2	1	2	-	-	1	1	-	-	-	51	2.07
06-07	9	15	39	7	8	4	20	-	5	5	5	4	2	-	-	6	1	-	-	-	130	5.27
07-08	8	9	43	5	12	2	20	-	6	16	5	5	9	-	-	9	1	-	-	-	150	6.08
08-09	8	8	37	4	7	1	21	-	4	28	7	-	4	1	-	13	1	-	-	-	144	5.84
09-10	10	16	36	3	12	-	29	-	5	24	7	1	5	1	-	15	-	-	-	-	164	6.65
10-11	15	21	46	18	14	2	18	-	3	33	13	-	10	2	2	15	-	-	-	-	212	8.59
11-12	14	9	56	19	19	6	17	-	2	52	32	-	9	1	2	41	-	-	-	-	279	11.31
12-13	17	4	60	43	17	5	21	-	-	55	26	1	13	1	1	40	-	-	-	-	304	12.32
13-14	27	1	59	41	8	9	25	-	-	43	22	-	9	-	3	23	-	-	-	-	270	10.94
14-15	13	15	30	5	5	-	21	-	7	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	4.26
15-16	8	25	28	2	1	-	37	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109	4.42
16-17	4	12	47	10	7	-	52	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	5.76
17-18	8	14	50	5	6	-	57	-	6	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154	6.24
18-19	6	6	20	3	4	-	17	-	10	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	2.84
19-20	5	7	19	2	3	-	11	-	9	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	2.43
20-21	1	2	15	2	5	-	10	-	6	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	1.74
21-22	2	1	11	1	1	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	0.89
22-23	0	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.41
23-24	0	0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0.36
<b>TOTAL</b>	162	171	651	174	141	31	390	0	85	274	132	12	63	6	8	163	4	0	0	0	2,467	100.00
%	6.57	6.93	26.39	7.05	5.72	1.26	15.81	0.00	3.45	11.11	5.35	0.49	2.55	0.24	0.32	6.61	0.16	0.00	0.00	0.00	100.00	



**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo :

1

Ubicación

Av. El Polo-Av. Ramiro Priale

Cod Estación:

ECV1

Sentido

IDA

Estación:

1

Día

2 LUNES

Fecha

05-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	3	0	5	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0.44
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	3	0	14	-	2	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	0.92
05-06	4	3	16	2	9	1	4	-	3	1	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	47	1.87
06-07	10	9	38	7	9	3	12	-	5	5	6	3	4	-	6	4	-	-	-	-	121	4.82
07-08	19	19	39	10	6	1	17	-	6	12	8	2	9	-	2	7	-	-	-	-	157	6.26
08-09	10	10	36	1	6	-	18	-	1	14	8	-	4	-	2	8	-	-	-	-	118	4.70
09-10	9	12	41	1	13	-	14	-	4	16	8	1	8	-	1	11	-	-	-	-	139	5.54
10-11	18	22	49	17	12	3	17	-	3	34	12	2	10	2	5	15	-	-	-	-	221	8.81
11-12	14	9	56	19	19	6	17	-	2	52	32	-	9	1	2	41	-	-	-	-	279	11.12
12-13	17	4	60	43	17	5	21	-	-	55	26	1	13	1	1	40	-	-	-	-	304	12.12
13-14	27	1	59	41	8	9	25	-	-	43	22	-	9	-	3	23	-	-	-	-	270	10.76
14-15	10	9	46	7	9	-	24	-	5	8	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	125	4.98
15-16	8	10	85	11	7	-	20	-	1	15	8	-	-	-	2	3	-	-	-	-	170	6.78
16-17	4	7	75	11	9	-	25	-	-	9	17	-	-	-	-	1	-	-	-	-	158	6.30
17-18	14	5	80	8	8	-	24	-	-	11	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	162	6.46
18-19	5	6	18	5	5	-	10	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	2.23
19-20	3	5	21	5	7	-	9	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	2.31
20-21	3	3	14	5	6	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	1.47
21-22	1	1	18	1	5	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	1.28
22-23	0	0	10	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0.48
23-24	0	0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0.36
<b>TOTAL</b>	182	135	789	194	158	28	269	0	38	284	167	10	73	4	24	154	0	0	0	0	2,509	100.00
<b>%</b>	7.25	5.38	31.45	7.73	6.30	1.12	10.72	0.00	1.51	11.32	6.66	0.40	2.91	0.16	0.96	6.14	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1

Ubicación: Av. El Polo-Av. Ramiro Priale  
 Sentido: IDA  
 Dia: 3 MARTES  
 Fecha: 06-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	4	0	10	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0.91
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	5	0	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	15	0.91
05-06	7	0	10	1	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	29	1.76
06-07	7	3	13	5	2	3	5	-	3	5	4	-	-	2	3	8	-	-	-	-	63	3.81
07-08	7	2	22	6	6	3	10	-	7	10	6	-	2	1	2	6	-	-	-	-	90	5.45
08-09	6	6	19	2	7	1	10	-	7	7	10	1	6	-	2	7	-	-	-	-	91	5.51
09-10	9	3	31	3	7	1	10	-	10	10	10	3	4	-	2	6	-	-	-	-	109	6.60
10-11	9	4	32	11	10	3	16	-	6	13	9	-	2	-	-	5	-	-	-	-	120	7.26
11-12	9	7	31	15	10	7	22	-	7	26	10	-	-	-	1	6	-	-	-	-	151	9.14
12-13	7	11	27	17	19	7	25	-	5	25	10	-	-	-	1	6	-	-	-	-	160	9.69
13-14	10	7	21	21	12	5	24	-	6	29	8	1	-	-	1	7	-	-	-	-	152	9.20
14-15	9	9	24	13	11	4	18	-	6	21	8	-	-	-	-	5	-	-	-	-	128	7.75
15-16	6	6	31	6	10	3	10	-	4	14	6	1	2	-	-	6	-	-	-	-	105	6.36
16-17	7	7	26	8	10	2	20	-	3	17	7	-	6	-	1	6	-	-	-	-	120	7.26
17-18	5	4	29	6	7	2	9	-	2	13	5	-	6	-	2	7	-	-	-	-	97	5.87
18-19	2	3	27	4	3	1	5	-	3	6	3	-	6	2	1	4	-	-	-	-	70	4.24
19-20	2	3	26	3	-	2	6	-	1	4	2	-	5	2	-	-	-	-	-	-	56	3.39
20-21	2	1	17	4	2	-	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	2.00
21-22	0	2	10	3	2	-	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1.57
22-23	0	2	10	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.79
23-24	0	0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0.54
<b>TOTAL</b>	113	80	429	130	118	47	203	0	74	202	98	6	39	7	17	89	0	0	0	0	1,652	100.00
<b>%</b>	6.84	4.84	25.97	7.87	7.14	2.85	12.29	0.00	4.48	12.23	5.93	0.36	2.36	0.42	1.03	5.39	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1

Ubicación: Av. El Polo-Av. Ramiro Priale  
 Sentido: IDA  
 Dia: 4 MIERCOLES Fecha: 07-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	4	0	3	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.42
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	4	0	8	1	4	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	0.93	
05-06	4	2	12	1	5	-	4	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	1.39	
06-07	8	14	36	6	7	3	18	-	3	4	5	3	2	-	1	5	1	-	-	116	4.90	
07-08	8	9	43	5	12	2	20	-	6	16	5	5	9	-	1	9	1	-	-	151	6.38	
08-09	8	8	37	4	7	1	21	-	4	28	7	-	4	1	1	13	1	-	-	145	6.13	
09-10	10	16	36	3	12	-	29	-	5	24	7	1	5	1	2	15	-	-	-	166	7.02	
10-11	15	21	46	18	14	2	18	-	3	33	13	-	10	2	2	15	-	-	-	212	8.96	
11-12	14	9	56	19	19	6	17	-	2	52	32	-	9	1	2	41	-	-	-	279	11.79	
12-13	17	4	60	43	17	5	21	-	-	55	26	1	13	1	1	40	-	-	-	304	12.85	
13-14	27	1	59	41	8	9	25	-	-	43	22	-	9	-	3	23	-	-	-	270	11.41	
14-15	13	15	30	5	5	-	21	-	7	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	105	4.44	
15-16	8	25	28	2	1	-	37	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109	4.61	
16-17	4	12	47	10	7	-	52	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142	6.00	
17-18	8	14	50	5	6	-	57	-	6	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	154	6.51	
18-19	2	3	10	2	5	-	8	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	35	1.48	
19-20	4	3	10	2	7	-	9	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	42	1.78	
20-21	2	3	9	2	5	-	10	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	1.48	
21-22	1	2	10	-	1	-	9	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1.10	
22-23	0	0	1	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0.30	
23-24	0	0	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.13	
<b>TOTAL</b>	161	161	593	169	144	28	384	0	70	273	129	10	61	6	13	161	3	0	0	2,366	100.00	
<b>%</b>	6.80	6.80	25.06	7.14	6.09	1.18	16.23	0.00	2.96	11.54	5.45	0.42	2.58	0.25	0.55	6.80	0.13	0.00	0.00	100.00		

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1

Ubicación: Av. El Polo-Av. Ramiro Priale  
 Sentido: IDA  
 Dia: 5 JUEVES  
 Fecha: 08-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	1	0	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.17
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	2	0	6	1	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0.60
05-06	1	2	11	3	6	-	3	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	1.32
06-07	6	8	28	7	7	2	10	-	4	3	5	3	3	-	5	4	-	-	-	-	95	4.06
07-08	19	19	39	10	6	1	17	-	6	12	8	4	9	-	2	7	-	-	-	-	159	6.79
08-09	10	10	36	1	6	-	18	-	1	14	8	-	4	-	2	8	-	-	-	-	118	5.04
09-10	9	12	41	1	13	-	14	-	4	16	8	1	8	-	1	11	-	-	-	-	139	5.94
10-11	18	22	49	17	12	3	17	-	3	34	12	2	10	2	5	15	-	-	-	-	221	9.44
11-12	14	9	56	19	19	6	17	-	2	52	32	-	9	1	2	41	-	-	-	-	279	11.91
12-13	17	4	60	43	14	5	21	-	-	55	26	1	13	1	1	40	-	-	-	-	301	12.85
13-14	27	1	59	41	8	9	25	-	-	43	22	-	9	-	3	23	-	-	-	-	270	11.53
14-15	10	9	46	7	9	-	24	-	5	8	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	125	5.34
15-16	8	10	85	11	7	-	20	-	1	15	8	-	-	-	2	3	-	-	-	-	170	7.26
16-17	4	7	75	11	9	-	25	-	-	9	17	-	-	-	-	1	-	-	-	-	158	6.75
17-18	14	5	80	8	6	-	24	-	-	11	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	6.83
18-19	2	3	9	-	2	-	4	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1.11
19-20	2	2	11	2	2	-	6	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	1.32
20-21	1	3	5	2	2	-	6	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	0.94
21-22	0	1	2	-	2	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0.47
22-23	0	0	3	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.26
23-24	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.09
<b>TOTAL</b>	165	127	705	184	136	26	258	0	38	279	162	11	71	4	23	153	0	0	0	0	2,342	100.00
<b>%</b>	7.05	5.42	30.10	7.86	5.81	1.11	11.02	0.00	1.62	11.91	6.92	0.47	3.03	0.17	0.98	6.53	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	



**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

PROYECTO:

Tramo :

Cod Estación:

Estación:

1

ECV1

1

Ubicación

Sentido

Dia

Av. El Polo-Av. Ramiro Priale

IDA

6 VIERNES

Fecha 09-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION				SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01	3	0	4	-	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.81
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	3	0	9	1	5	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	1.37	
05-06	2	3	9	1	5	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1.61	
06-07	3	6	11	1	6	-	3	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	2.11	
07-08	1	4	10	1	5	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	1.68	
08-09	1	4	15	1	4	-	6	-	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	2.30	
09-10	3	5	26	2	9	1	10	-	2	2	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	64	3.97	
10-11	8	13	34	16	12	2	17	-	1	29	11	-	6	2	3	12	-	-	-	-	-	166	10.30	
11-12	14	9	53	19	19	6	17	-	2	52	32	-	9	1	2	41	-	-	-	-	-	276	17.13	
12-13	17	4	50	43	17	5	21	-	-	55	26	1	13	1	1	40	-	-	-	-	-	294	18.25	
13-14	27	1	56	41	8	9	25	-	-	43	22	-	9	-	3	23	-	-	-	-	-	267	16.57	
14-15	2	4	36	1	9	-	9	-	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	4.35	
15-16	3	2	31	1	8	-	14	-	2	2	2	1	-	1	2	1	-	-	-	-	-	70	4.35	
16-17	1	5	22	2	9	-	11	-	3	1	2	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	60	3.72	
17-18	2	3	18	-	4	-	5	-	3	2	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	41	2.55	
18-19	1	4	10	1	3	-	6	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	1.74	
19-20	2	2	7	1	6	-	10	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	2.17	
20-21	1	3	8	3	5	-	9	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	1.99	
21-22	1	1	9	-	2	-	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	1.24	
22-23	0	0	11	-	2	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1.18	
23-24	0	0	9	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.62	
<b>TOTAL</b>	95	73	438	135	140	24	183	0	40	197	102	6	37	7	15	119	0	0	0	0	0	1,611	100.00	
<b>%</b>	5.90	4.53	27.19	8.38	8.69	1.49	11.36	0.00	2.48	12.23	6.33	0.37	2.30	0.43	0.93	7.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo :

1

Ubicación

Av. El Polo-Av. Ramiro Priale

Cod Estación:

ECV1

Sentido

IDA

Estación:

1

Dia

7 SABADO

Fecha

10-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	2	0	8	-	2	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0.94
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	3	0	10	2	4	-	4	-	4	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	29	1.61
05-06	2	5	12	2	4	1	2	-	3	1	7	-	3	-	2	6	-	-	-	-	50	2.77
06-07	4	5	10	8	5	3	4	-	2	4	10	-	5	2	5	8	-	-	-	-	75	4.16
07-08	8	3	9	7	4	3	6	-	3	8	9	-	5	1	3	9	-	-	-	-	78	4.32
08-09	9	7	22	5	6	1	6	-	3	9	10	1	3	1	2	7	-	-	-	-	92	5.10
09-10	6	4	32	4	5	2	7	-	2	11	10	2	1	-	-	8	-	-	-	-	94	5.21
10-11	9	4	30	11	10	1	16	-	6	19	4	-	-	-	-	8	-	-	-	-	118	6.54
11-12	7	7	38	16	10	5	22	-	7	26	2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	145	8.04
12-13	9	11	28	19	19	3	25	-	5	29	5	-	1	-	-	6	-	-	-	-	160	8.87
13-14	6	7	29	20	12	4	24	-	6	24	2	1	1	-	-	6	-	-	-	-	142	7.87
14-15	7	8	32	13	11	1	16	-	5	22	2	-	1	-	-	6	-	-	-	-	124	6.87
15-16	8	8	30	11	6	5	10	-	2	14	9	1	7	1	-	6	-	-	-	-	118	6.54
16-17	6	6	19	14	12	3	20	-	4	13	10	-	5	2	1	7	-	-	-	-	122	6.76
17-18	5	5	19	15	9	5	9	-	3	16	10	-	4	1	3	6	-	-	-	-	110	6.10
18-19	7	3	19	14	3	2	5	-	5	10	7	-	4	-	4	5	-	-	-	-	88	4.88
19-20	7	6	15	6	8	2	9	-	2	12	6	-	4	-	1	4	-	-	-	-	82	4.55
20-21	6	4	14	4	6	-	12	-	1	6	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	56	3.10
21-22	3	2	14	5	2	1	14	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	2.55
22-23	1	4	11	4	2	1	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	1.88
23-24	0	0	10	-	1	-	12	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	1.33
<b>TOTAL</b>	115	99	411	180	141	44	233	0	72	226	104	5	45	8	22	99	0	0	0	0	1,804	100.00
<b>%</b>	6.37	5.49	22.78	9.98	7.82	2.44	12.92	0.00	3.99	12.53	5.76	0.28	2.49	0.44	1.22	5.49	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023  
 Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1  
 Ubicación: Av. El Polo-Av. Ramiro Priale  
 Sentido: IDA  
 Fecha: 04-Jun-23 al 10-Jun-23

DIA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION				SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DOMINGO 04/06/2023	162	171	651	174	141	31	390	0	85	274	132	12	63	6	8	163	4	0	0	0	2,467	
LUNES 05/06/2023	182	135	789	194	158	28	269	0	38	284	167	10	73	4	24	154	0	0	0	0	2,509	
MARTES 07/06/2023	113	80	429	130	118	47	203	0	74	202	98	6	39	7	17	89	0	0	0	0	1,652	
MIERCOLES 08/06/2023	161	161	593	169	144	28	384	0	70	273	129	10	61	6	13	161	3	0	0	0	2,366	
JUEVES 08/06/2023	165	127	705	184	136	26	258	0	38	279	162	11	71	4	23	153	0	0	0	0	2,342	
VIERNES 09/06/2023	95	73	438	135	140	24	183	0	40	197	102	6	37	7	15	119	0	0	0	0	1,611	
SABADO 10/06/2023	115	99	411	180	141	44	233	0	72	226	104	5	45	8	22	99	0	0	0	0	1,804	

**RESUMEN DE VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO**

PROYECTO: CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CARLOS IZAGUIRRE, TRAMO AV. CANTA CALLAO-LIMITE CON LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DISTRITO  
 Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1  
 Ubicación: Av. El Polo-Av. Ramiro Priale  
 Sentido: IDA  
 Fecha: 04-Jun-23 al 10-Jun-23

TIEMPO	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION				SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
7 DÍAS	142	121	574	167	140	33	274	0	60	248	128	9	56	6	17	134	1	0	0	0	2107	

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023

Tramo : 1  
Cod Estación: ECV1  
Estación: 1

Ubicación  
Sentido  
Fecha

Av. El Polo-Av. Ramiro Priale  
IDA  
04/06/2023 al 10-Jun-23

DIA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DOMINGO	162	171	651	174	141	31	390	0	85	274	132	12	63	6	8	163	4	0	0	0	2467	16.72
LUNES	182	135	789	194	158	28	269	0	38	284	167	10	73	4	24	154	0	0	0	0	2509	17.01
MARTES	113	80	429	130	118	47	203	0	74	202	98	6	39	7	17	89	0	0	0	0	1652	11.20
MIERCOLES	161	161	593	169	144	28	384	0	70	273	129	10	61	6	13	161	3	0	0	0	2366	16.04
JUEVES	165	127	705	184	136	26	258	0	38	279	162	11	71	4	23	153	0	0	0	0	2342	15.88
VIERNES	95	73	438	135	140	24	183	0	40	197	102	6	37	7	15	119	0	0	0	0	1611	10.92
SABADO	115	99	411	180	141	44	233	0	72	226	104	5	45	8	22	99	0	0	0	0	1804	12.23
<b>TOTAL</b>	<b>993</b>	<b>846</b>	<b>4016</b>	<b>1166</b>	<b>978</b>	<b>228</b>	<b>1920</b>	<b>0</b>	<b>417</b>	<b>1735</b>	<b>894</b>	<b>60</b>	<b>389</b>	<b>42</b>	<b>122</b>	<b>938</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14751</b>	<b>100.00</b>
IMD	142	121	574	167	140	33	274	0	60	248	128	9	56	6	17	134	1	0	0	0	2110	
%	6.73	5.73	27.20	7.91	6.64	1.56	12.99	0.00	2.84	11.75	6.07	0.43	2.65	0.28	0.81	6.35	0.05	0.00	0.00	0.00	100.00	
VEHICULOS LIGEROS									VEHICULOS PESADOS													

TRAFICO VEHICULAR  
IMD Sin Corrección  
(Veh/día)

Tipo de Vehículo	IMD	%
Vehic. Menores	272	12.7%
Auto	766	35.7%
T. Público	462	21.6%
T. Pesado	643	30.0%
Total	2143	100.0%

Tipo de Vehículos	IMDS	Distrib. %
Moto Lineal	142	6.7%
Moto Taxi	121	5.7%
Autos	574	27.2%
Satation Wagon	167	7.9%
Camioneta Pick Up	140	6.6%
Camioneta Panel	33	1.6%
Combi Rural	274	13.0%
Micro	0	0.0%
Bus	60	2.8%
Camión 2E	248	11.8%
Camión 3E	128	6.1%
Camión 4E	9	0.4%
Semi trayler	213	10.1%
Trayler	1	0.0%
<b>TOTAL IMD</b>	<b>2110</b>	<b>100.0%</b>

**CALCULO DEL IMD**  
Resumen de Metodología

$$IMD = \frac{VS}{7}$$

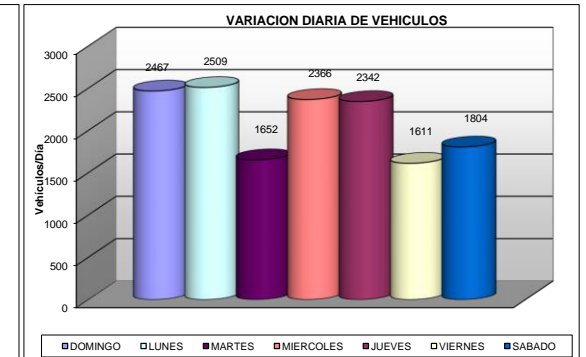
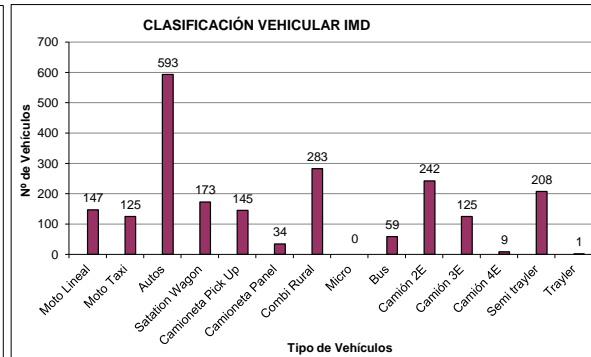
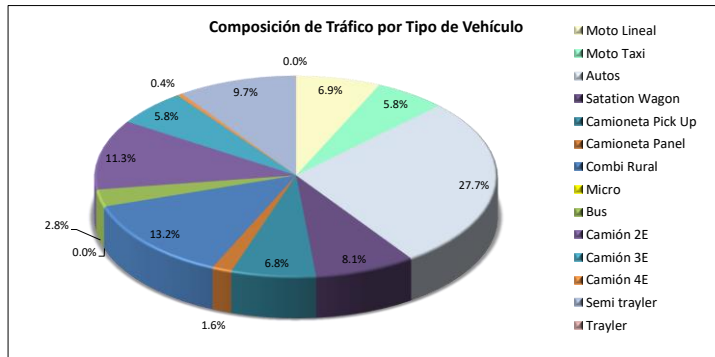
VS = Volumen Promedio Semanal

Fc Veh. Ligeros = 1.033623  
Fc Veh. Pesados = 0.975642

IMD = 2143 Vehiculos por día  
782,344 V. x año

TRAFICO VEHICULAR  
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR  
(Veh/día)

Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Moto Lineal	147	6.9%
Moto Taxi	125	5.8%
Autos	593	27.7%
Satation Wagon	173	8.1%
Camioneta Pick Up	145	6.8%
Camioneta Panel	34	1.6%
Combi Rural	283	13.2%
Micro	0	0.0%
Bus	59	2.8%
Camión 2E	242	11.3%
Camión 3E	125	5.8%
Camión 4E	9	0.4%
Semi trayler	208	9.7%
Trayler	1	0.0%
<b>TOTAL IMD</b>	<b>2143</b>	<b>100.0%</b>





# RESUMEN CONTEO VEHICULAR ECV1-VUELTA

## VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo :

1

Ubicación

Av. El Polo-Av. Los Laureles

Cod Estación:

ECV1

Sentido

VUELTA

Estación:

1

Dia

1 DOMINGO

Fecha

04-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION				SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	1	0	7	-	1	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.65
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	3	2	13	1	8	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	1.70
05-06	5	4	15	3	9	1	9	-	3	9	4	1	1	-	1	2	1	-	-	-	-	68	3.39
06-07	9	5	15	3	10	2	7	-	7	15	13	2	4	-	1	13	-	-	-	-	-	106	5.29
07-08	11	6	29	14	17	8	8	-	10	51	18	2	6	1	3	18	-	-	-	-	-	202	10.08
08-09	11	4	39	9	14	6	8	-	10	43	23	-	5	2	2	17	1	-	-	-	-	194	9.68
09-10	17	6	47	18	20	7	9	-	10	55	21	1	9	-	-	28	1	-	-	-	-	249	12.43
10-11	10	8	35	13	14	7	19	-	8	43	18	1	4	2	-	15	1	2	-	-	-	200	9.98
11-12	0	14	22	6	11	1	22	-	4	9	4	-	1	1	-	4	-	3	-	-	-	102	5.09
12-13	4	8	24	4	17	-	22	-	7	10	4	-	-	1	-	6	-	2	-	-	-	109	5.44
13-14	4	14	24	9	21	2	29	-	2	16	7	-	4	-	-	3	-	-	-	-	-	135	6.74
14-15	6	6	30	3	13	-	22	-	8	6	2	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	99	4.94
15-16	7	9	25	2	12	-	21	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	4.19
16-17	1	12	28	-	17	-	27	-	6	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	4.89
17-18	2	5	22	1	11	-	24	-	5	-	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	74	3.69
18-19	4	12	18	2	11	-	15	-	10	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	3.89
19-20	3	5	17	3	10	-	10	-	8	3	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	63	3.14
20-21	2	4	14	2	7	-	10	-	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	2.30
21-22	0	2	10	3	5	-	6	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1.50
22-23	0	0	9	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.50
23-24	0	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.50
<b>TOTAL</b>	100	126	453	96	228	35	277	0	116	270	123	9	35	7	10	107	4	8	0	0	2,004	100.00	
%	4.99	6.29	22.60	4.79	11.38	1.75	13.82	0.00	5.79	13.47	6.14	0.45	1.75	0.35	0.50	5.34	0.20	0.40	0.00	0.00	100.00		

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1

Ubicación: Av. El Polo-Av. Los Laureles  
 Sentido: VUELTA  
 Dia: 2 LUNES  
 Fecha: 05-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	0	7	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0.60
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	3	0	10	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	0.80
05-06	4	5	12	2	7	1	5	-	3	5	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	48	2.41
06-07	6	6	23	3	10	2	7	-	1	15	7	2	7	-	2	5	-	1	-	-	97	4.88
07-08	5	10	25	6	12	1	20	-	3	42	13	6	7	2	3	9	-	2	-	-	166	8.35
08-09	3	14	29	4	17	2	22	-	4	39	17	3	8	1	2	12	1	2	-	-	180	9.05
09-10	4	12	37	5	17	-	21	-	6	61	24	1	6	2	4	12	-	2	-	-	214	10.76
10-11	12	7	31	7	16	3	24	-	6	35	19	-	5	1	1	6	1	1	-	-	175	8.80
11-12	0	14	22	6	11	1	22	-	5	9	4	-	1	1	-	4	-	2	-	-	102	5.13
12-13	4	8	24	4	17	-	22	-	6	10	4	-	-	1	-	6	-	-	-	-	106	5.33
13-14	4	14	24	9	21	2	29	-	6	16	7	-	4	-	-	3	-	-	-	-	139	6.99
14-15	6	4	10	3	6	-	5	-	6	6	2	-	1	-	-	1	-	1	-	-	51	2.57
15-16	4	3	58	5	15	2	4	-	6	6	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	107	5.38
16-17	6	5	39	6	15	-	14	-	7	18	14	-	-	-	-	1	-	-	-	-	125	6.29
17-18	6	7	51	6	17	-	14	-	4	11	24	-	1	-	-	3	-	-	-	-	144	7.24
18-19	6	4	42	3	21	-	13	-	-	12	12	-	1	-	-	5	-	-	-	-	119	5.99
19-20	7	2	26	6	4	-	7	-	3	7	5	-	2	-	-	2	-	-	-	-	71	3.57
20-21	6	3	20	4	3	-	5	-	4	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	2.57
21-22	2	2	12	3	3	-	6	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	1.56
22-23	1	0	13	2	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	1.11
23-24	0	0	10	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0.60
<b>TOTAL</b>	90	120	525	84	218	15	246	0	72	299	159	13	43	8	12	71	2	11	0	0	1,988	100.00
<b>%</b>	4.53	6.04	26.41	4.23	10.97	0.75	12.37	0.00	3.62	15.04	8.00	0.65	2.16	0.40	0.60	3.57	0.10	0.55	0.00	0.00	100.00	

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1

Ubicación: Av. El Polo-Av. Los Laureles  
 Sentido: VUELTA  
 Dia: 3 MARTES  
 Fecha: 06-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	0	0	6	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0.52	
01-02	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.12		
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00		
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00		
04-05	0	0	2	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.35		
05-06	0	4	10	2	3	-	2	-	10	4	2	-	-	-	-	-	-	-	37	2.15		
06-07	1	3	10	2	4	-	4	-	12	7	3	-	-	-	-	2	-	2	50	2.91		
07-08	3	7	16	3	7	-	7	-	10	6	3	-	2	2	-	4	1	2	73	4.25		
08-09	3	8	19	7	10	-	8	-	12	6	2	-	2	2	-	3	2	1	85	4.94		
09-10	6	11	21	4	9	-	7	-	10	3	7	-	3	2	-	8	-	-	91	5.29		
10-11	2	9	35	3	9	-	4	-	11	2	9	-	1	-	1	5	-	-	91	5.29		
11-12	7	10	60	3	11	5	10	-	17	7	23	1	3	-	2	12	-	-	171	9.95		
12-13	7	6	55	9	9	2	17	-	17	10	28	2	6	-	-	18	-	-	186	10.82		
13-14	6	8	60	6	13	4	33	-	19	12	32	1	4	-	-	18	-	-	216	12.57		
14-15	6	6	56	2	10	4	9	-	14	11	21	1	4	-	-	9	-	-	153	8.90		
15-16	6	4	51	2	9	3	5	-	11	12	6	3	3	-	-	4	1	1	121	7.04		
16-17	7	5	48	2	7	1	6	-	10	11	11	2	-	-	-	3	1	3	117	6.81		
17-18	5	7	44	2	7	-	6	-	9	9	3	-	2	1	1	3	1	1	101	5.88		
18-19	6	4	31	1	9	-	5	-	9	10	3	-	-	2	1	3	-	-	84	4.89		
19-20	2	2	19	1	6	-	5	-	5	5	3	-	-	3	-	3	-	-	54	3.14		
20-21	0	3	18	-	-	-	7	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	35	2.04		
21-22	0	2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0.81		
22-23	0	0	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0.81		
23-24	0	0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0.52		
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>99</b>	<b>598</b>	<b>51</b>	<b>124</b>	<b>19</b>	<b>136</b>	<b>0</b>	<b>182</b>	<b>117</b>	<b>158</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>95</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,719</b>	<b>100.00</b>
<b>%</b>	<b>3.90</b>	<b>5.76</b>	<b>34.79</b>	<b>2.97</b>	<b>7.21</b>	<b>1.11</b>	<b>7.91</b>	<b>0.00</b>	<b>10.59</b>	<b>6.81</b>	<b>9.19</b>	<b>0.58</b>	<b>1.75</b>	<b>0.70</b>	<b>0.29</b>	<b>5.53</b>	<b>0.35</b>	<b>0.58</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1

Ubicación: Av. El Polo-Av. Los Laureles  
 Sentido: VUELTA  
 Dia: 4 MIERCOLES Fecha: 07-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	2	0	4	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.57
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	3	0	10	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0.97
05-06	3	4	11	2	5	-	7	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	2.23
06-07	9	3	15	2	10	-	8	-	3	15	7	-	4	-	-	5	-	-	-	-	81	4.63
07-08	11	6	29	14	17	8	8	-	-	51	18	4	6	1	3	18	1	-	-	-	195	11.16
08-09	11	4	39	9	14	6	8	-	-	43	23	2	5	2	2	17	1	-	-	-	186	10.64
09-10	17	6	47	18	20	7	9	-	1	55	21	2	9	-	-	28	1	-	-	-	241	13.79
10-11	5	5	14	6	8	3	12	-	1	20	11	1	1	1	-	10	1	2	-	-	101	5.78
11-12	0	14	22	6	11	1	22	-	4	9	4	3	1	1	-	4	-	3	-	-	105	6.01
12-13	4	8	24	4	17	-	22	-	7	10	4	1	-	1	-	6	-	2	-	-	110	6.29
13-14	4	14	24	9	21	2	29	-	2	16	7	1	4	-	-	3	-	-	-	-	136	7.78
14-15	6	6	30	3	13	-	22	-	8	6	2	2	1	-	-	1	-	1	-	-	101	5.78
15-16	7	9	25	2	12	-	21	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	4.81
16-17	1	12	28	-	17	-	27	-	6	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	5.61
17-18	2	5	22	1	11	-	24	-	5	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	73	4.18
18-19	4	10	18	3	9	-	14	-	7	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	4.06
19-20	3	4	11	3	4	-	8	-	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	2.23
20-21	2	1	11	3	3	-	7	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	1.66
21-22	0	0	10	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0.86
22-23	0	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.57
23-24	0	0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0.40
<b>TOTAL</b>	94	111	411	85	196	27	255	0	60	241	104	16	31	6	7	92	4	8	0	0	1,748	100.00
<b>%</b>	5.38	6.35	23.51	4.86	11.21	1.54	14.59	0.00	3.43	13.79	5.95	0.92	1.77	0.34	0.40	5.26	0.23	0.46	0.00	0.00	100.00	



**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1  
 Cod Estación: ECV1  
 Estación: 1

Ubicación: Av. El Polo-Av. Los Laureles  
 Sentido: VUELTA  
 Dia: 5 JUEVES

Fecha: 08-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	3	0	3	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0.43
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	2	0	8	1	6	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1.13
05-06	1	2	6	1	6	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	1.19
06-07	3	3	10	2	8	-	7	-	3	10	5	1	5	-	-	4	-	1	-	-	62	3.34
07-08	5	10	25	6	12	1	20	-	7	42	13	6	7	2	3	9	-	2	-	-	170	9.17
08-09	3	14	29	4	17	2	22	-	6	39	17	3	8	2	2	12	1	2	-	-	183	9.87
09-10	4	12	37	5	17	-	21	-	6	61	24	1	6	2	4	12	1	2	-	-	215	11.60
10-11	12	7	31	7	16	3	24	-	6	35	19	-	5	1	1	6	1	2	-	-	176	9.49
11-12	0	14	22	6	11	1	22	-	7	9	4	-	1	1	-	4	-	3	-	-	105	5.66
12-13	4	8	24	4	17	-	22	-	6	10	4	-	-	1	-	6	-	-	-	-	106	5.72
13-14	4	14	24	9	21	2	29	-	6	16	7	-	4	-	-	3	-	-	-	-	139	7.50
14-15	6	4	10	3	6	-	5	-	6	6	2	-	1	-	-	1	-	1	-	-	51	2.75
15-16	4	3	58	5	15	2	4	-	6	6	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	107	5.77
16-17	6	5	39	6	15	-	14	-	7	18	14	-	-	1	-	1	-	-	-	-	126	6.80
17-18	6	7	51	6	17	-	14	-	6	11	24	-	1	2	-	3	-	-	-	-	148	7.98
18-19	6	4	42	3	21	-	13	-	5	12	12	-	1	1	-	5	-	-	-	-	125	6.74
19-20	2	4	6	2	4	-	5	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	1.51
20-21	2	2	7	2	2	-	6	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1.40
21-22	1	2	3	1	2	-	6	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0.97
22-23	0	1	1	-	3	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0.65
23-24	0	0	1	-	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.32
<b>TOTAL</b>	74	116	437	73	219	11	245	0	91	280	152	11	39	13	10	67	3	13	0	0	1,854	100.00
<b>%</b>	3.99	6.26	23.57	3.94	11.81	0.59	13.21	0.00	4.91	15.10	8.20	0.59	2.10	0.70	0.54	3.61	0.16	0.70	0.00	0.00	100.00	

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

PROYECTO:

Tramo :

Cod Estación:

Estación:

1

ECV1

1

Ubicación

Sentido

Dia

Av. El Polo-Av. Los Laureles

VUELTA

6 VIERNES

Fecha 09-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION				SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
06-07	2	3	13	4	2	1	4	-	2	1	2	1	2	-	2	2	-	-	-	-	41	2.06	
07-08	18	15	41	10	8	2	15	-	6	10	9	6	8	-	3	7	1	-	-	-	159	8.00	
08-09	8	13	35	3	1	-	19	-	7	10	5	-	4	-	2	8	2	-	-	-	117	5.89	
09-10	12	9	39	1	16	-	17	-	6	20	13	1	9	-	1	12	-	-	-	-	156	7.85	
10-11	15	23	43	4	10	4	17	-	6	14	5	2	5	1	2	7	-	4	-	-	162	8.15	
11-12	0	14	22	6	11	1	22	-	7	9	4	-	1	1	-	4	-	3	-	-	105	5.28	
12-13	4	8	24	4	17	-	22	-	10	10	4	-	-	1	-	6	-	2	-	-	112	5.63	
13-14	4	14	24	9	21	2	29	-	8	16	7	-	4	-	-	3	2	-	-	-	143	7.19	
14-15	9	8	19	12	18	4	13	-	9	37	14	-	6	-	1	15	1	1	-	-	167	8.40	
15-16	7	5	34	12	16	6	8	-	10	43	18	2	8	2	2	18	-	-	-	-	191	9.61	
16-17	18	4	44	7	15	8	8	-	10	54	26	-	6	1	-	27	-	-	-	-	228	11.47	
17-18	12	6	40	19	16	5	11	-	10	46	22	1	4	-	-	17	-	-	-	-	209	10.51	
18-19	3	2	17	11	5	6	5	-	5	10	7	1	3	3	1	2	-	-	-	-	81	4.07	
19-20	0	1	14	7	6	2	5	-	3	9	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	54	2.72	
20-21	0	0	12	3	6	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	1.36	
21-22	0	0	11	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	0.80	
22-23	0	0	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0.55	
23-24	0	0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0.45	
<b>TOTAL</b>	112	125	451	112	173	43	196	0	99	289	145	14	62	9	14	128	6	10	0	0	1,988	100.00	
<b>%</b>	5.63	6.29	22.69	5.63	8.70	2.16	9.86	0.00	4.98	14.54	7.29	0.70	3.12	0.45	0.70	6.44	0.30	0.50	0.00	0.00	100.00		

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo :

1

Ubicación

Av. El Polo-Av. Los Laureles

Cod Estación:

ECV1

Sentido

VUELTA

Estación:

1

Día

7 SABADO

Fecha

10-Jun-23

HORA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER			TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
00-01	0	0	10	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	0.77
01-02	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.10
02-03	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.05
03-04	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.10
04-05	2	0	4	1	2	1	2	-	3	1	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	21	1.07
05-06	0	5	6	7	6	1	5	-	11	7	6	-	-	-	-	4	2	1	-	-	61	3.11
06-07	2	7	12	3	14	-	8	-	9	12	2	-	5	1	-	4	-	3	-	-	82	4.19
07-08	4	6	21	8	9	-	15	-	9	7	7	-	5	2	1	4	-	-	-	-	98	5.00
08-09	2	7	38	9	9	-	20	-	9	9	5	2	3	-	1	6	-	-	-	-	120	6.13
09-10	5	10	39	6	13	-	16	-	11	11	7	2	5	1	1	10	-	-	-	-	137	6.99
10-11	4	11	48	3	11	-	9	-	11	3	9	1	3	2	1	6	-	-	-	-	122	6.23
11-12	6	9	60	3	11	5	10	-	17	8	23	1	2	1	2	12	-	-	-	-	170	8.68
12-13	6	9	55	9	9	-	17	-	17	13	28	1	6	-	1	18	-	-	-	-	189	9.65
13-14	4	9	60	6	13	-	33	-	19	15	32	2	2	-	-	18	-	-	-	-	213	10.87
14-15	2	10	52	2	7	-	7	-	10	1	25	1	2	-	-	8	-	-	-	-	127	6.48
15-16	6	8	52	5	7	2	6	-	22	1	13	2	1	2	-	5	-	-	-	-	132	6.74
16-17	5	6	50	3	5	-	8	-	8	3	12	-	1	-	-	6	1	-	-	-	108	5.51
17-18	6	4	37	6	4	-	10	-	8	2	4	-	2	1	-	5	2	-	-	-	91	4.65
18-19	4	5	50	-	4	3	4	-	6	1	5	-	-	1	2	3	-	2	-	-	90	4.59
19-20	3	2	29	1	3	2	9	-	3	5	2	-	-	-	-	2	-	1	-	-	62	3.16
20-21	5	3	18	-	5	-	13	-	2	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	50	2.55
21-22	4	2	18	-	2	-	7	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	1.89
22-23	0	0	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	0.97
23-24	0	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.51
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>113</b>	<b>693</b>	<b>74</b>	<b>134</b>	<b>14</b>	<b>199</b>	<b>0</b>	<b>179</b>	<b>102</b>	<b>187</b>	<b>12</b>	<b>37</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>113</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,959</b>	<b>100.00</b>
<b>%</b>	<b>3.57</b>	<b>5.77</b>	<b>35.38</b>	<b>3.78</b>	<b>6.84</b>	<b>0.71</b>	<b>10.16</b>	<b>0.00</b>	<b>9.14</b>	<b>5.21</b>	<b>9.55</b>	<b>0.61</b>	<b>1.89</b>	<b>0.56</b>	<b>0.46</b>	<b>5.77</b>	<b>0.26</b>	<b>0.36</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	

**VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO**

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023  
 Tramo : 1 Ubicación Av. El Polo-Av. Los Laureles  
 Cod Estación: ECV1 Sentido VUELTA  
 Estación: 1 Fecha 04-Jun-23 al 10-Jun-23

DIA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION				SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DOMINGO 04/06/2023	100	126	453	96	228	35	277	0	116	270	123	9	35	7	10	107	4	8	0	0	2,004	
LUNES 05/06/2023	90	120	525	84	218	15	246	0	72	299	159	13	43	8	12	71	2	11	0	0	1,988	
MARTES 07/06/2023	67	99	598	51	124	19	136	0	182	117	158	10	30	12	5	95	6	10	0	0	1,719	
MIERCOLES 08/06/2023	94	111	411	85	196	27	255	0	60	241	104	16	31	6	7	92	4	8	0	0	1,748	
JUEVES 08/06/2023	74	116	437	73	219	11	245	0	91	280	152	11	39	13	10	67	3	13	0	0	1,854	
VIERNES 09/06/2023	112	125	451	112	173	43	196	0	99	289	145	14	62	9	14	128	6	10	0	0	1,988	
SABADO 10/06/2023	70	113	693	74	134	14	199	0	179	102	187	12	37	11	9	113	5	7	0	0	1,959	

**RESUMEN DE VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO**

PROYECTO: CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CARLOS IZAGUIRRE, TRAMO AV. CANTA CALLAO-LIMITE CON LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DISTRITO  
 Tramo : 1 Ubicación Av. El Polo-Av. Los Laureles  
 Cod Estación: ECV1 Sentido VUELTA  
 Estación: 1 Fecha 04-Jun-23 al 10-Jun-23

TIEMPO	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION				SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
7 DÍAS	87	116	510	82	185	23	222	0	114	228	147	12	40	9	10	96	4	10	0	0	1894	



VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA,2023

Tramo : 1 Ubicación Sentido Fecha Av. El Polo-Av. Los Laureles VUELTA  
 Cod Estación: ECV1 04/06/2023 al 10-Jun-23  
 Estación: 1

DIA	MOTO	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO COUSTER	BUS	CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
					PICK UP	PANEL	COMBI RURAL			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DOMINGO	100	126	453	96	228	35	277	0	116	270	123	9	35	7	10	107	4	8	0	0	2004	15.11
LUNES	90	120	525	84	218	15	246	0	72	299	159	13	43	8	12	71	2	11	0	0	1988	14.99
MARTES	67	99	598	51	124	19	136	0	182	117	158	10	30	12	5	95	6	10	0	0	1719	12.96
MIERCOLES	94	111	411	85	196	27	255	0	60	241	104	16	31	6	7	92	4	8	0	0	1748	13.18
JUEVES	74	116	437	73	219	11	245	0	91	280	152	11	39	13	10	67	3	13	0	0	1854	13.98
VIERNES	112	125	451	112	173	43	196	0	99	289	145	14	62	9	14	128	6	10	0	0	1988	14.99
SABADO	70	113	693	74	134	14	199	0	179	102	187	12	37	11	9	113	5	7	0	0	1959	14.77
TOTAL	607	810	3568	575	1292	164	1554	0	799	1598	1028	85	277	66	67	673	30	67	0	0	13260	100.00
IMD	87	116	510	82	185	23	222	0	114	228	147	12	40	9	10	96	4	10	0	0	1895	
%	4.59	6.12	26.91	4.33	9.76	1.21	11.72	0.00	6.02	12.03	7.76	0.63	2.11	0.47	0.53	5.07	0.21	0.53	0.00	0.00	100.00	
VEHICULOS LIGEROS									VEHICULOS PESADOS													

TRAFICO VEHICULAR  
IMD Sin Corrección  
(Veh/día)

Tipo de Vehículo	IMD	%
Vehic. Menores	210	10.9%
Auto	612	31.9%
T. Público	444	23.1%
T. Pesado	653	34.0%
Total	1919	100.0%

Tipo de Vehículos	IMDS	Distrib. %
Moto Lineal	87	4.6%
Moto Taxi	116	6.1%
Autos	510	26.9%
Satation Wagon	82	4.3%
Camioneta Pick Up	185	9.8%
Camioneta Panel	23	1.2%
Combi Rural	222	11.7%
Micro	0	0.0%
Bus	114	6.0%
Camión 2E	228	12.0%
Camión 3E	147	7.8%
Camión 4E	12	0.6%
Semi trayler	155	8.2%
Trayler	14	0.7%
TOTAL IMD	1895	100.0%

**CALCULO DEL IMD**  
Resumen de Metodología

$$IMD = \frac{VS}{7}$$

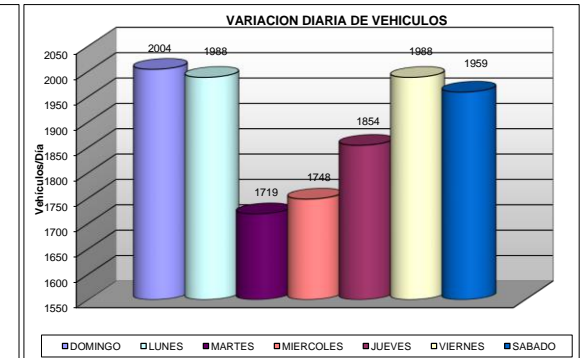
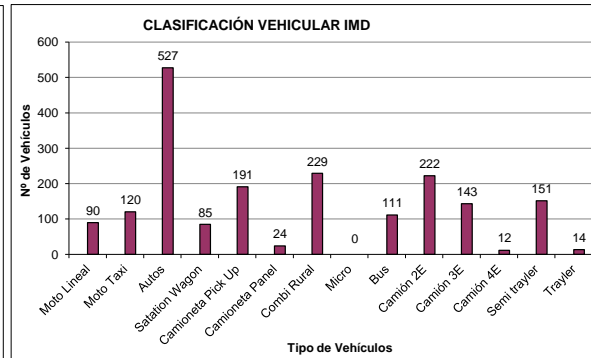
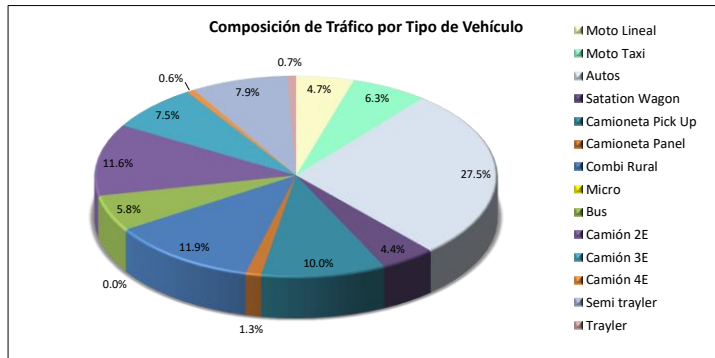
VS = Volumen Promedio Semanal

Fc Veh. Ligeros = 1.033623  
 Fc Veh. Pesados = 0.975642

IMD = 1919 Vehiculos por día  
 700,602 V. x año

TRAFICO VEHICULAR  
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR  
(Veh/día)

Tipo de Vehículos	IMD	Distrib. %
Moto Lineal	90	4.7%
Moto Taxi	120	6.3%
Autos	527	27.5%
Satation Wagon	85	4.4%
Camioneta Pick Up	191	10.0%
Camioneta Panel	24	1.3%
Combi Rural	229	11.9%
Micro	0	0.0%
Bus	111	5.8%
Camión 2E	222	11.6%
Camión 3E	143	7.5%
Camión 4E	12	0.6%
Semi trayler	151	7.9%
Trayler	14	0.7%
TOTAL IMD	1919	100.0%



## PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO DEL CONTEO VEHICULAR ECV1 CALCULO DE IMDA

Carretera	Av. Los Laureles
Cod Estación	ECV-1
Estación	Interseccion Av. Los Laureles-Autopista Ramiro Priale

Año de estudio	2023	Veh. Livianos	fe:	1.0336
Tiempo de estudio a la ejecución de proyecto	2	Veh. Pesados	fe:	0.9756

Día	Automóvil	S. Wagon	Camionetas			Micro	Omnibus	Camion			Semitraylers				Traylers				
			Pick Up	Panel	Rural			2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
Domingo 04/06/2023	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	651	174	141	31	390	0	85	274	132	12	63	6	8	163	4	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	453	96	228	35	277	0	116	270	123	9	35	7	10	107	4	8	0	0
	<b>Total</b>	<b>1104</b>	<b>270</b>	<b>369</b>	<b>66</b>	<b>667</b>	<b>0</b>	<b>201</b>	<b>544</b>	<b>255</b>	<b>21</b>	<b>98</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>270</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Lunes 05/06/2023	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	789	194	158	28	269	0	38	284	167	10	73	4	24	154	0	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	525	84	218	15	246	0	72	299	159	13	43	8	12	71	2	11	0	0
	<b>Total</b>	<b>1314</b>	<b>278</b>	<b>376</b>	<b>43</b>	<b>515</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>583</b>	<b>326</b>	<b>23</b>	<b>116</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>225</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Martes 06/03/2023	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	429	130	118	47	203	0	74	202	98	6	39	7	17	89	0	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	598	51	124	19	136	0	182	117	158	10	30	12	5	95	6	10	0	0
	<b>Total</b>	<b>1027</b>	<b>181</b>	<b>242</b>	<b>66</b>	<b>339</b>	<b>0</b>	<b>256</b>	<b>319</b>	<b>256</b>	<b>16</b>	<b>69</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>184</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Miercoles 07/06/2023	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	593	169	144	28	384	0	70	273	129	10	61	6	13	161	3	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	411	85	196	27	255	0	60	241	104	16	31	6	7	92	4	8	0	0
	<b>Total</b>	<b>1004</b>	<b>254</b>	<b>340</b>	<b>55</b>	<b>639</b>	<b>0</b>	<b>130</b>	<b>514</b>	<b>233</b>	<b>26</b>	<b>92</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>253</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Jueves 08/06/2023	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	705	184	136	26	258	0	38	279	162	11	71	4	23	153	0	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	437	73	219	11	245	0	91	280	152	11	39	13	10	67	3	13	0	0
	<b>Total</b>	<b>1142</b>	<b>257</b>	<b>355</b>	<b>37</b>	<b>503</b>	<b>0</b>	<b>129</b>	<b>559</b>	<b>314</b>	<b>22</b>	<b>110</b>	<b>17</b>	<b>33</b>	<b>220</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Viernes 09/03/2023	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	438	135	140	24	183	0	40	197	102	6	37	7	15	119	0	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	451	112	173	43	196	0	99	289	145	14	62	9	14	128	6	10	0	0
	<b>Total</b>	<b>889</b>	<b>247</b>	<b>313</b>	<b>67</b>	<b>379</b>	<b>0</b>	<b>139</b>	<b>486</b>	<b>247</b>	<b>20</b>	<b>99</b>	<b>16</b>	<b>29</b>	<b>247</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Sábado 10/06/2023	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	411	180	141	44	233	0	72	226	104	5	45	8	22	99	0	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	693	74	134	14	199	0	179	102	187	12	37	11	9	113	5	7	0	0
	<b>Total</b>	<b>1104</b>	<b>254</b>	<b>275</b>	<b>58</b>	<b>432</b>	<b>0</b>	<b>251</b>	<b>328</b>	<b>291</b>	<b>17</b>	<b>82</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>212</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>IMDs</b>	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	4016	1166	978	228	1920	0	417	1735	894	60	389	42	122	938	7	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	3568	575	1292	164	1554	0	799	1598	1028	85	277	66	67	673	30	67	0	0
	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	574	167	140	33	274	0	60	248	128	9	56	6	17	134	1	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	510	82	185	23	222	0	114	228	147	12	40	9	10	96	4	10	0	0
	<b>Total</b>	<b>1084</b>	<b>249</b>	<b>325</b>	<b>56</b>	<b>496</b>	<b>0</b>	<b>174</b>	<b>476</b>	<b>275</b>	<b>21</b>	<b>96</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>230</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>IMDa</b>	AV.LAURELES-AV.RAMIRO PRIALE	593	173	145	34	283	0	59	242	125	9	55	6	17	131	1	0	0	0
	AV.RAMIRO PRIALE-AV.LAURELES	527	85	191	24	229	0	111	222	143	12	39	9	10	94	4	10	0	0
	<b>Total</b>	<b>1120</b>	<b>257</b>	<b>336</b>	<b>58</b>	<b>513</b>	<b>0</b>	<b>170</b>	<b>464</b>	<b>268</b>	<b>20</b>	<b>94</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>224</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2023</b>	<b>Total vehículos</b>	<b>1120</b>	<b>257</b>	<b>336</b>	<b>58</b>	<b>513</b>	<b>0</b>	<b>170</b>	<b>464</b>	<b>268</b>	<b>20</b>	<b>94</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>224</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>










Tasa anual de crecimiento Vehiculos livianos	r:	1.45 %
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados	r:	3.69 %
Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años)	n:	2

### Población futura de vehículos

<b>2025</b>	<b>Total</b>	<b>1136.24</b>	<b>260.7265</b>	<b>340.872</b>	<b>58.841</b>	<b>520.4385</b>	<b>0</b>	<b>176.273</b>	<b>481.1216</b>	<b>277.8892</b>	<b>20.738</b>	<b>97.4686</b>	<b>15.5535</b>	<b>26.9594</b>	<b>232.2656</b>	<b>5.1845</b>	<b>10.369</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2025</b>	<b>Total</b>	<b>1136.00</b>	<b>261.00</b>	<b>341.00</b>	<b>59.00</b>	<b>520.00</b>	<b>0.00</b>	<b>176.00</b>	<b>481.00</b>	<b>278.00</b>	<b>21.00</b>	<b>97.00</b>	<b>16.00</b>	<b>27.00</b>	<b>232.00</b>	<b>5.00</b>	<b>10.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

# CALCULO DE EJES EQUIVALENTES POR TIPO DE VEHÍCULO

## Ejes Equivalentes Pavimento Flexible

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO EJE	NUMERO	CARGA		"EE" P. FLEXIBLE	EE. IMDA FLEXIBLE
		2025		LLANTAS	EJE Tn			
VEHICULOS LIGEROS		Autos	1136.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.598691
			1136.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.598691
		S. Wagon	261.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.137551
			261.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.137551
		Pick Up	341.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.179713
			341.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.179713
		Panel	59.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.031094
			59.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.031094
		Rural	520.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.274049
			520.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.274049
		Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.000000
			0.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.000000
MNIBUS		2E	176.00	SIMPLE	2	7	1.265367	222.704548
			176.00	SIMPLE	4	11	3.238287	569.938505
CAMIÓN		2E	481.00	SIMPLE	2	7	1.265367	608.641406
			481.00	SIMPLE	4	11	3.238287	1557.616028
		3E	278.00	SIMPLE	2	7	1.265367	351.771956
			278.00	TANDEM	8	18	2.019213	561.341340
		4E	21.00	SIMPLE	2	7	1.265367	26.572702
		21.00	TRIDEM	10	23	1.508184	31.671856	
SEMITRAILERS		2S1	97.00	SIMPLE	2	7	1.265367	122.740575
			97.00	SIMPLE	4	11	3.238287	314.113835
			97.00	SIMPLE	4	11	3.238287	314.113835
		2S3	16.00	SIMPLE	2	7	1.265367	20.245868
			16.00	SIMPLE	4	11	3.238287	51.812591
			16.00	TRIDEM	12	25	1.706026	27.296420
		3S1	27.00	SIMPLE	2	7	1.265367	34.164902
			27.00	TANDEM	8	18	2.019213	54.518763
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.433748
		>=S3	232.00	SIMPLE	2	7	1.265367	293.565086
			232.00	TANDEM	8	18	2.019213	468.457521
			232.00	TRIDEM	12	25	1.706026	395.798090
TRAILERS		2T2	5.00	SIMPLE	2	7	1.265367	6.326834
			5.00	SIMPLE	4	11	3.238287	16.191435
			5.00	SIMPLE	4	11	3.238287	16.191435
			5.00	SIMPLE	4	11	3.238287	16.191435
		2T3	10.00	SIMPLE	2	7	1.265367	12.653667
			10.00	SIMPLE	4	11	3.238287	32.382870
			10.00	SIMPLE	4	11	3.238287	32.382870
			10.00	TANDEM	8	18	2.019213	20.192135
		3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.265367	0.000000
			0.00	TANDEM	8	18	2.019213	0.000000
			0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000
			0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000
		>=3T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.265367	0.000000
			0.00	TANDEM	8	18	2.019213	0.000000
			0.00	SIMPLE	4	11	3.238287	0.000000
		0.00	TANDEM	8	18	2.019213	0.000000	

## CALCULO DE ESALS

Pavimento Flexible		
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados	r:	3.69 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	20
Factor Fca vehiculos pesados $Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	28.84
N° 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
2045 Número de repeticiones de ejes equivalentes (ESAL) $\#REE = 365 * (\sum EE. IMDa) * Fd * Fc * Fca$	ESAL	32 996 144

32 996 144



# DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE SIN GEOMALLAS BIAXIALES BX3030

## DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE SIN GEOMALLAS

METODO AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial Empleando Geomallas Como Aporte al Pavimento Flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023  
 SECCION : Av. Los Laureles FECHA : 20/06/2023

### 1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a) Periodo de diseño en años ( t ):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico EE	0
c) Tipo de trafico ( Tp ):	15
d) Numero de etapas c/u 10-20 años de diseño ( n ):	1
e) Indice de serviciabilidad inicial ( Pi ):	4.2
f) Indice de serviciabilidad final ( pt ):	3.0
g) Variacion de serviciabilidad final ( Δ PSI ):	1.2
h) Indice de confianza ( R% ):	95%
i) Desviación estándar normal ( ZR ):	-1.645
j) Error de combinación estándar ( So ):	0.45

### 2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	15.90 %
b) Modulo de Resiliencia:	15,006.70 psi
	Mr=2555 CBR <sup>0.64</sup> 15,006.70 psi

Manual de Carreteras

### 3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G <sub>i</sub>	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
5.47	-0.35	#!NUM!	7.52

### 4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

#### a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.170 cm
Base Granular (a2 )	0.054 cm
Sub-Base (a3)	0.047 cm

#### b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

### 5. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)
1	5.47	5.71	Carpeta Asfaltica 10	Base 35	SubBase 45

SN resultado debe ser mayor SN requerido

CUMPLE

# DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLAS BIAXIALES BX3030

## DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE CON GEOMALLAS

METODO AASHTO 1993

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial Empleando Geomallas Como Aporte al Pavimento Flexible, Avenida Los Laureles, Lurigancho-Chosica, 2023  
 SECCION : AV.LOS LAURELES FECHA : 20/06/2023

### 1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a) Periodo de diseño en años ( t ):	20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico EE	0
c) Tipo de trafico ( Tp ):	15
d) Numero de etapas c/u 10-20 años de diseño ( n ):	1
e) Indice de serviciabilidad inicial ( Pi ):	4.2
f) Indice de serviciabilidad final ( pt ):	3.0
g) Variacion de serviciabilidad final ( Δ PSI ):	1.2
h) Nivel de confiabilidad ( R% ):	95%
i) Desviación estándar normal ( ZR ):	-1.645
j) Error de combinación estándar ( So ):	0.45

### 2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	18.20 %
b) Modulo de Resiliencia:	16,362.01 psi
	Mr=2555 CBR <sup>0.64</sup> 16,362.01 psi

Manual de Carreteras

### 3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

SN Requerido	G <sub>t</sub>	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
5.31	-0.35	#¡NUM!	7.52

### 4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

#### a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.170 cm
Base Granular (a2)	0.054 cm
Sub-Base (a3)	0.047 cm

#### b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

### 5. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

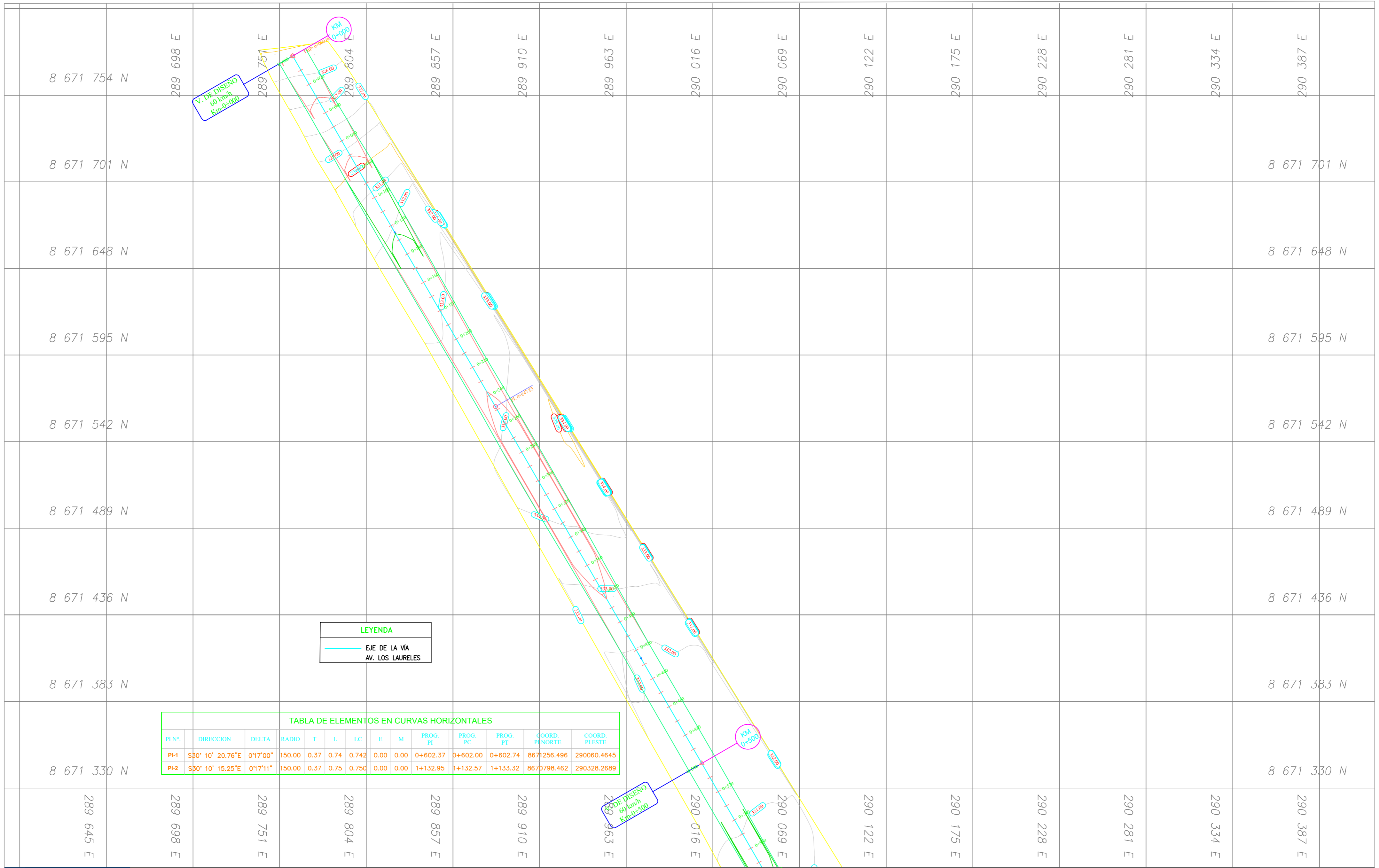
The diagram illustrates a cross-section of a flexible pavement structure. From top to bottom, it consists of: Surface Course (thickness D<sub>1</sub>), Base Course (thickness D<sub>2</sub>), Subbase Course (thickness D<sub>3</sub>), and Roadbed Course. Above the Surface Course, a strength value SN<sub>1</sub> is indicated. Above the Base Course, a strength value SN<sub>2</sub> is indicated. Above the Subbase Course, a strength value SN<sub>3</sub> is indicated.

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)
1	5.31	5.47	Carpeta Asfaltica 10	Base 35	SubBase 40

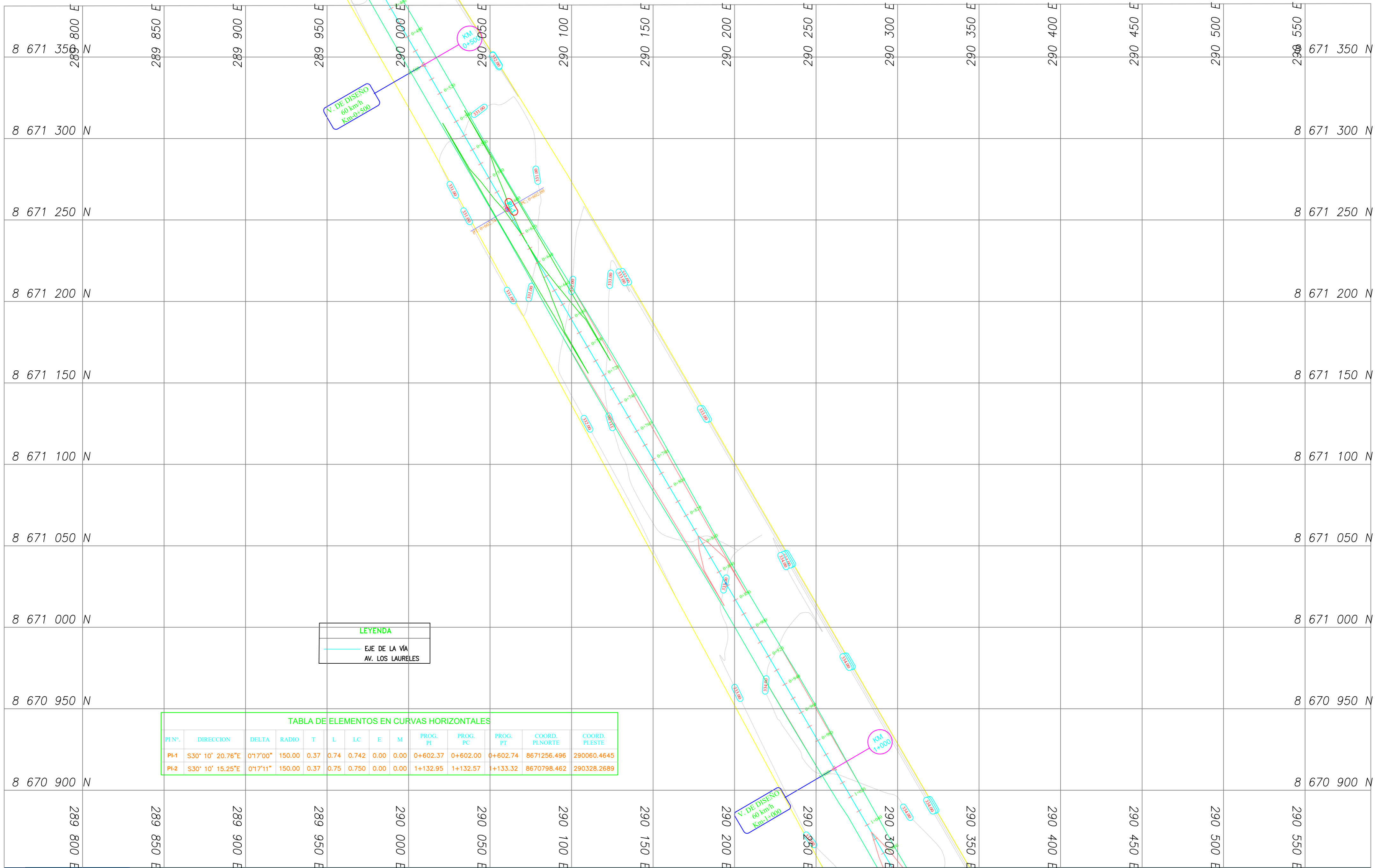
SN resultado debe ser mayor SN requerido

CUMPLE

ALINEAMIENTO HORIZONTAL - AV. LOS LAURELES



ALINEAMIENTO HORIZONTAL - AV. LOS LAURELES



**LEYENDA**

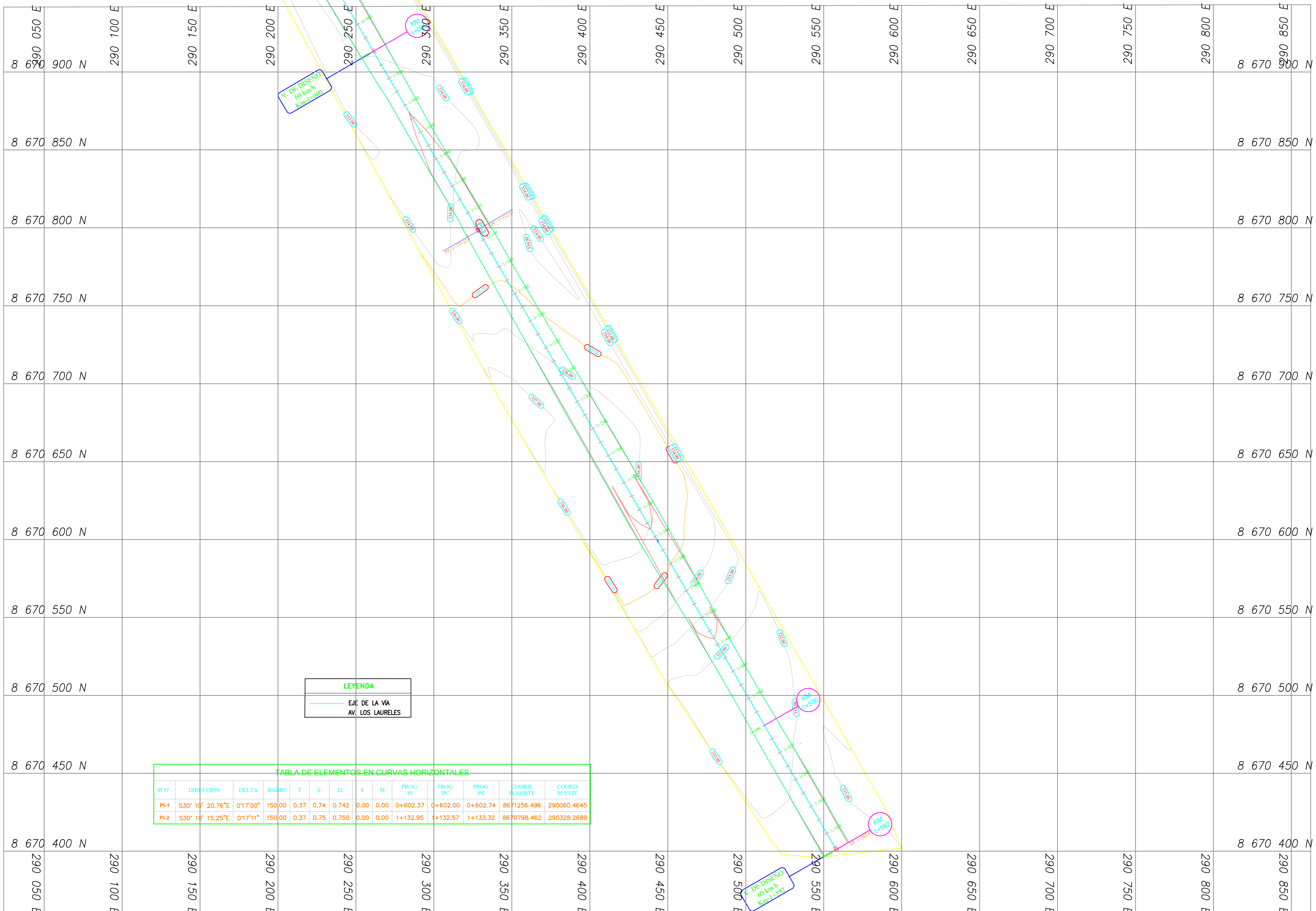
— EJE DE LA VÍA AV. LOS LAURELES

**TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZONTALES**

PI N°.	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PROG. PI	PROG. PC	PROG. PT	COORD. PLNORTE	COORD. PLESTE
PI-1	S30° 10' 20.76"E	0°17'00"	150.00	0.37	0.74	0.742	0.00	0.00	0+602.37	0+602.00	0+602.74	8671256.496	290060.4645
PI-2	S30° 10' 15.25"E	0°17'11"	150.00	0.37	0.75	0.750	0.00	0.00	1+132.95	1+132.57	1+133.32	8670798.462	290328.2689



ALINEAMIENTO HORIZONTAL - AV. LOS LAURELES



**LEYENDA**

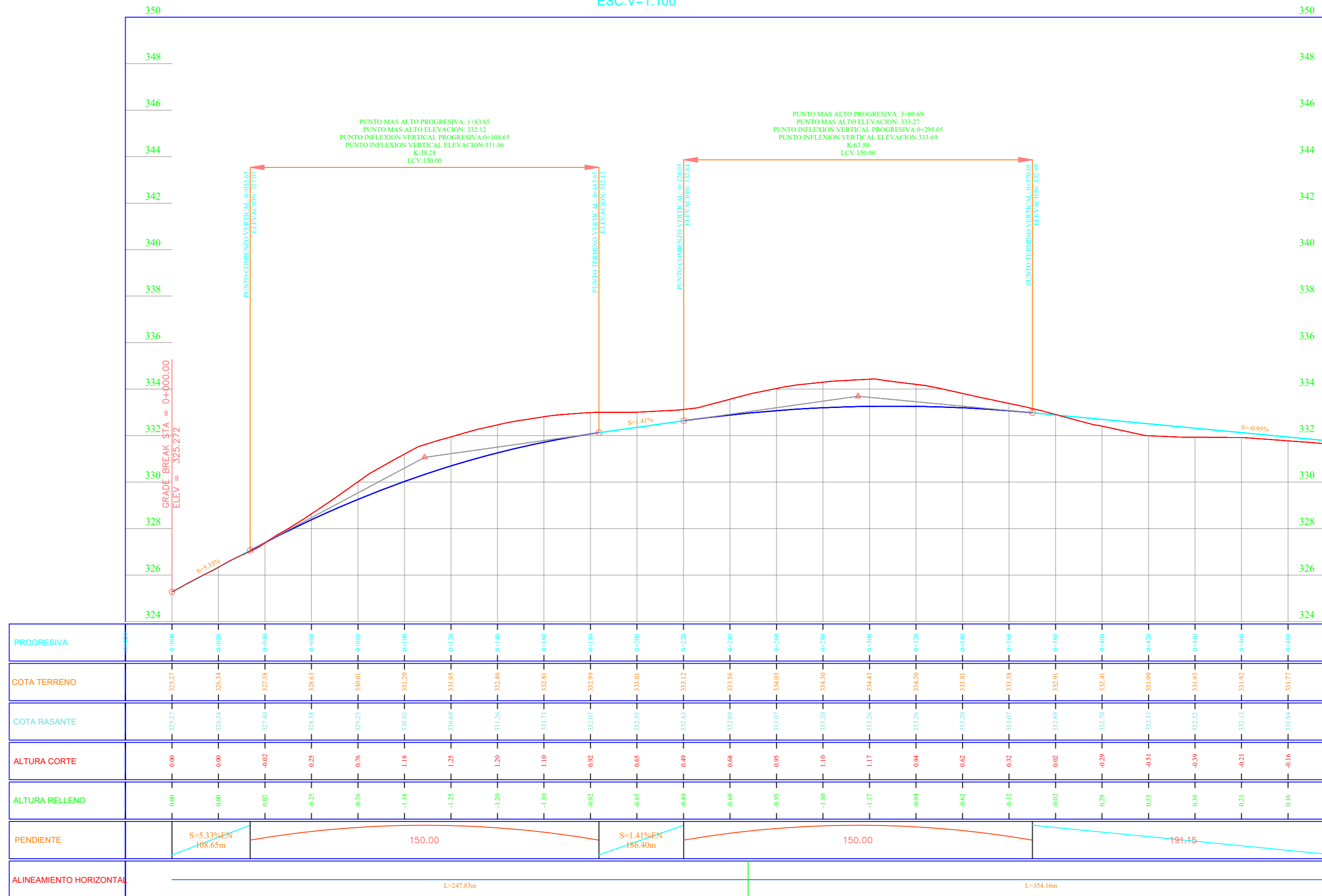
- EJE DE LA VÍA AV. LOS LAURELES

**TABLA DE ELEMENTOS EN CURVAS HORIZONTALES**

PI N°.	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PROG. PI	PROG. PC	PROG. PT	COORD. H. NORTE	COORD. PLESTE
PI-1	S30° 10' 20.76"E	0°17'00"	150.00	0.37	0.74	0.742	0.00	0.00	0+602.37	0+602.00	0+602.74	8671256.496	290060.4645
PI-2	S30° 10' 15.25"E	0°17'11"	150.00	0.37	0.75	0.750	0.00	0.00	1+132.95	+132.57	1+133.32	8670798.462	290328.2689

PERFIL LONGITUDINAL - AV. LOS LAURELES

PERFIL LONGITUDINAL-0+020.00-0+500.00  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 LIMA ESTE

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023"

REGIÓN : LIMA  
 PROVINCIA : LIMA  
 DISTRITO : LURIGANCHO-CHOSICA  
 LOCALIDAD : AV. LOS LAURELES

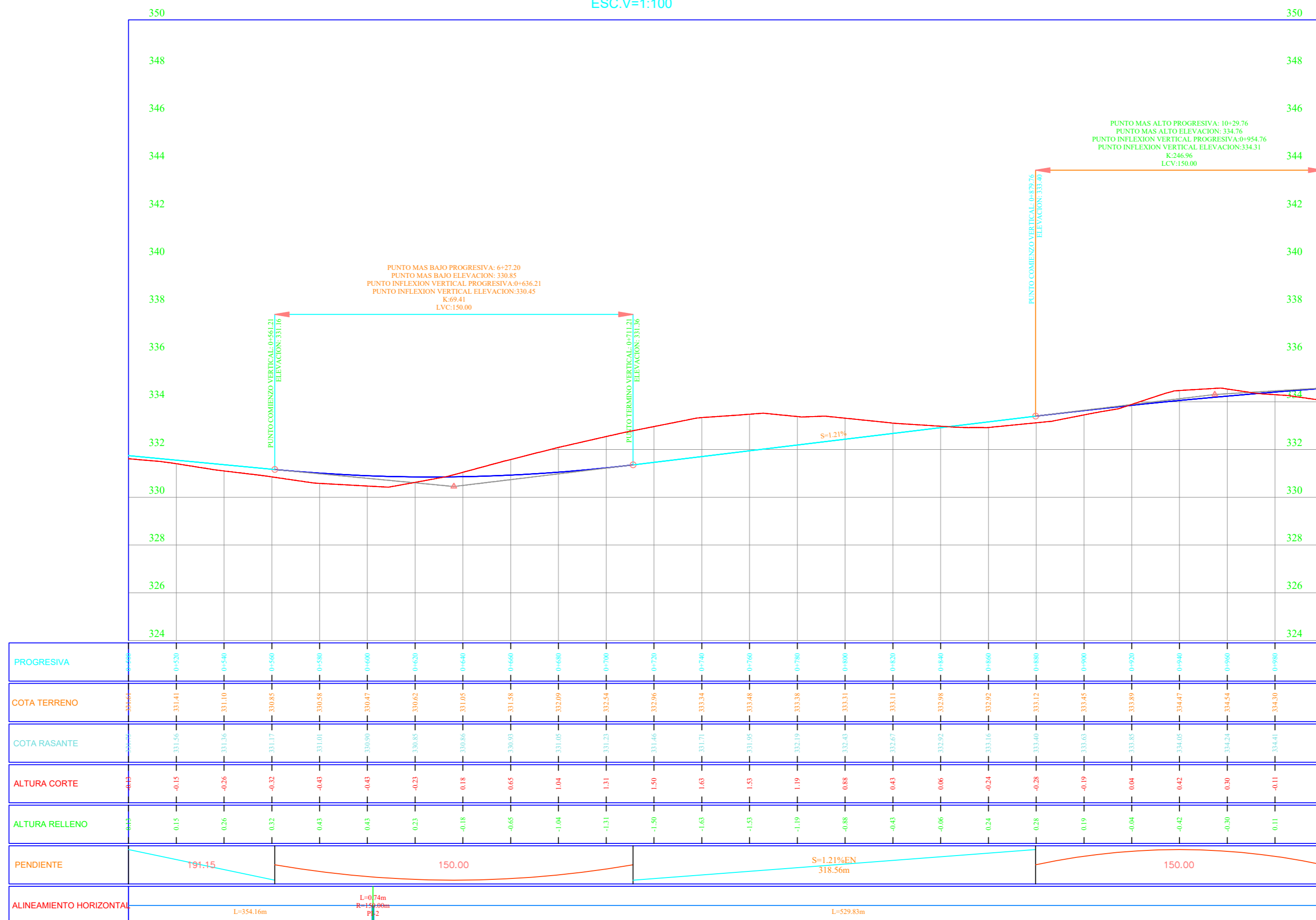
DISEÑO GEOMETRICO  
 PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL  
 TRAMO 0+000.00-0+500.00

DG-02

ESCALA: INDICADA

PERFIL LONGITUDINAL - AV. LOS LAURELES

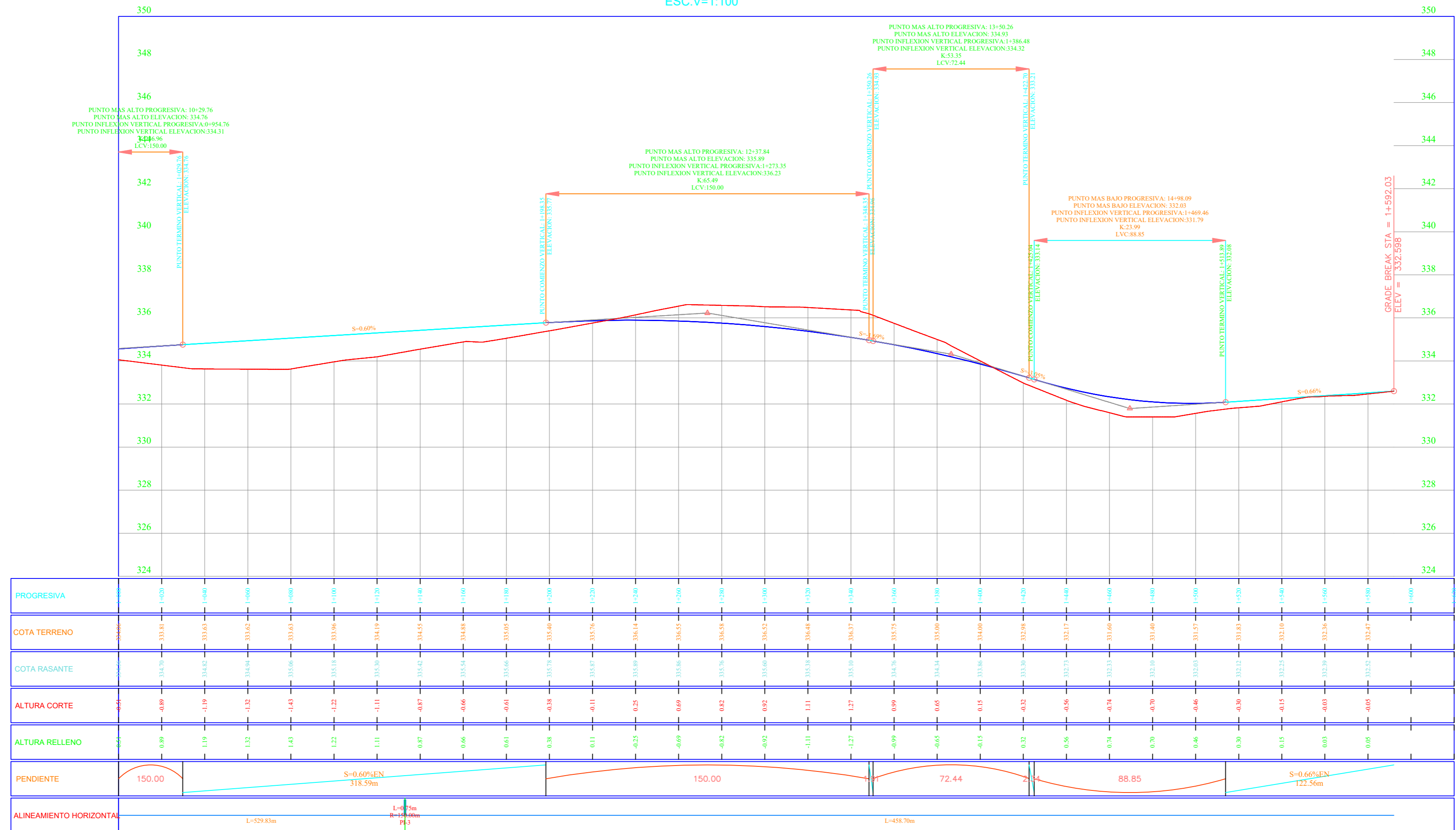
PERFIL LONGITUDINAL 0+500.00-1+000.00  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE

PERFIL LONGITUDINAL - AV. LOS LAURELES

PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00-1+620.00  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



**LEYENDA**

- TERRENO NATURAL
- RASANTE



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 LIMA ESTE

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023"

REGIÓN : LIMA  
 PROVINCIA : LIMA  
 DISTRITO : LURIGANCHO-CHOSICA  
 LOCALIDAD : AV. LOS LAURELES

DISEÑO GEOMETRICO  
 PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL  
 TRAMO 1+000.00-1+592.00

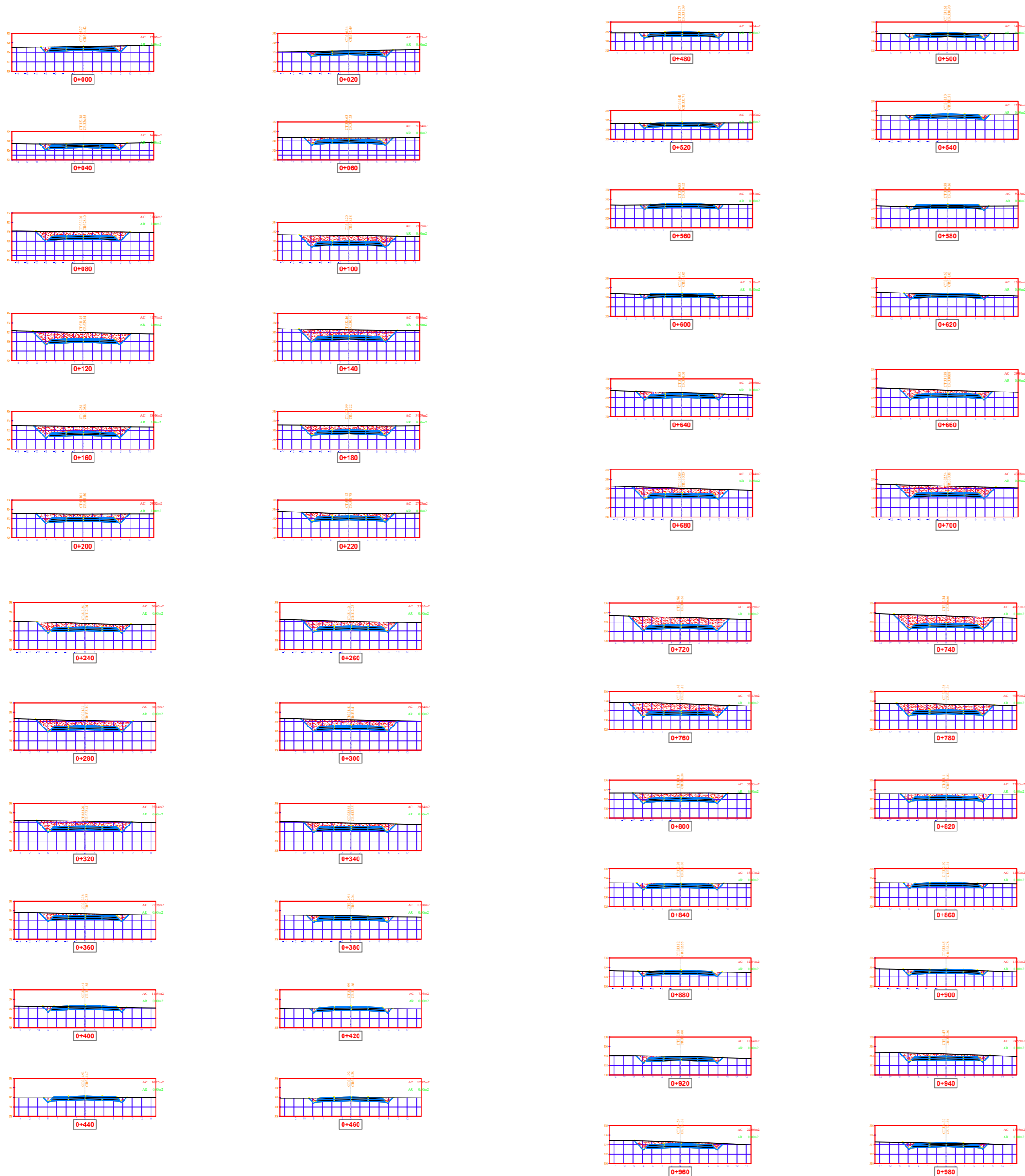
DG-04

ESCALA: INDICADA

FECHA: JULIO - 2023

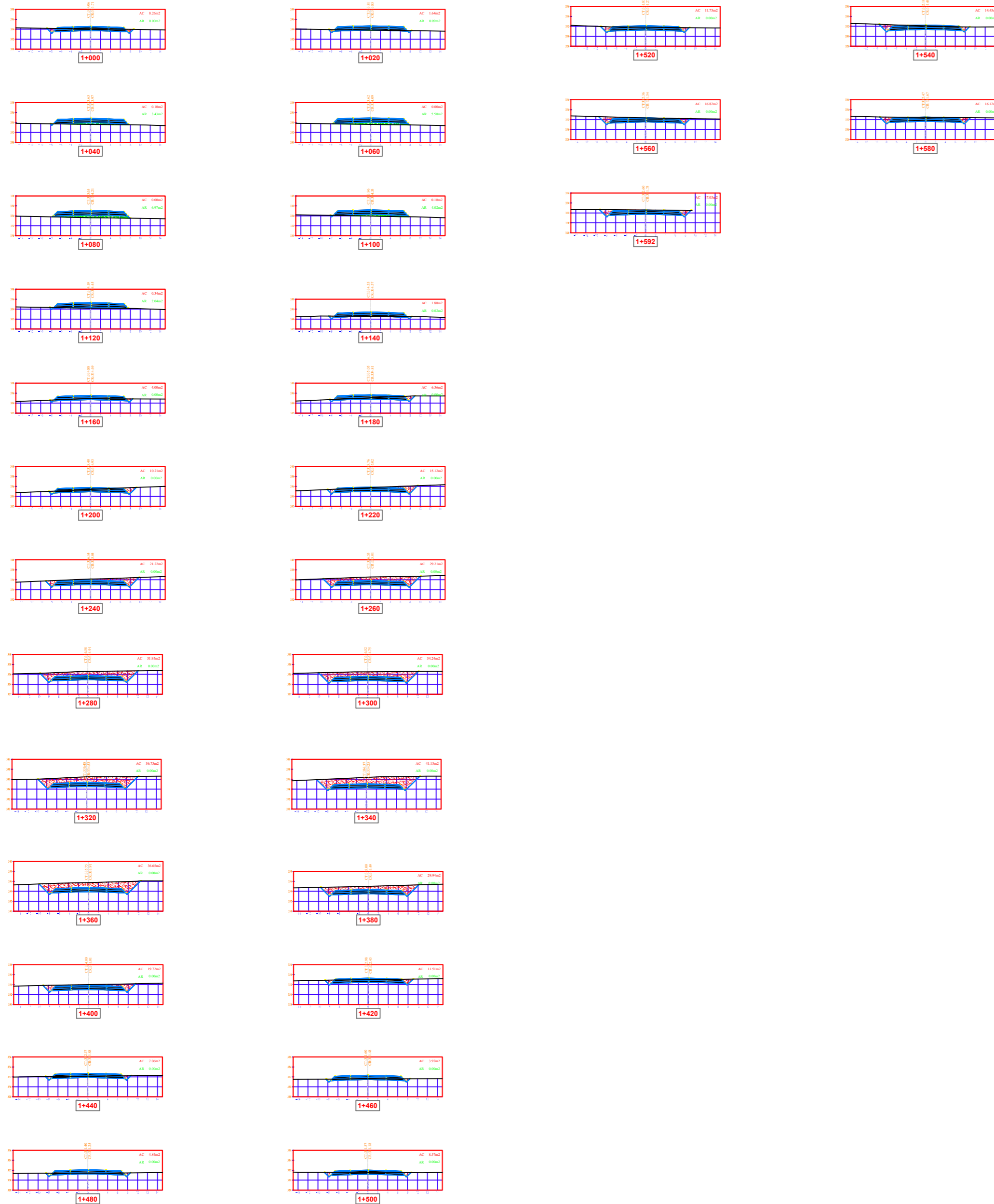


SECCIONES TRANSVERSALES - AV. LOS LAURELES



PROGRESIVAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS					VOLUMEN ACUMULABLE DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN NETO(m <sup>3</sup> )
	AREA DE RELLENO(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTE(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN ACUMULABLE DE RELLENO(m <sup>3</sup> )		
0+000.000	0	17.02	0	0	0	0	0
0+020.000	0	17.09	341.1	0	0	341.1	341.1
0+040.000	0	16.98	340.69	0	0	681.79	681.79
0+060.000	0	21.84	388.16	0	0	1069.95	1069.95
0+080.000	0	31.64	534.75	0	0	1604.7	1604.7
0+100.000	0	39.95	715.91	0	0	2320.61	2320.61
0+120.000	0	41.74	816.96	0	0	3137.57	3137.57
0+140.000	0	40.86	826.01	0	0	3963.58	3963.58
0+160.000	0	38.48	793.37	0	0	4756.95	4756.95
0+180.000	0	34.79	732.67	0	0	5489.62	5489.62
0+200.000	0	29.82	646.03	0	0	6135.64	6135.64
0+220.000	0	27.28	570.98	0	0	6706.62	6706.62
0+240.000	0	30.43	577.12	0	0	7283.74	7283.74
0+260.000	0	35.65	660.75	0	0	7944.49	7944.49
0+280.000	0	38.78	744.25	0	0	8688.74	8688.74
0+300.000	0	39.84	786.24	0	0	9474.98	9474.98
0+320.000	0	35.14	749.88	0	0	10224.86	10224.86
0+340.000	0	28.84	639.86	0	0	10864.72	10864.72
0+360.000	0	22.98	518.19	0	0	11382.92	11382.92
0+380.000	0	17.3	402.75	0	0	11785.67	11785.67
0+400.000	0	11.64	289.37	0	0	12075.04	12075.04
0+420.000	0	7.93	195.68	0	0	12270.72	12270.72
0+440.000	0	10.25	181.79	0	0	12452.51	12452.51
0+460.000	0	12.92	231.74	0	0	12684.25	12684.25
0+480.000	0	14.04	269.67	0	0	12953.91	12953.91
0+500.000	0	14.58	286.23	0	0	13240.14	13240.14
0+520.000	0	14.16	287.44	0	0	13527.58	13527.58
0+540.000	0	12.24	264.06	0	0	13791.65	13791.65
0+560.000	0	10.81	230.47	0	0	14022.12	14022.12
0+580.000	0	9.15	199.59	0	0	14221.71	14221.71
0+600.000	0	9.5	186.54	0	0	14408.24	14408.24
0+620.000	0	13.16	226.6	0	0	14634.85	14634.85
0+640.000	0	20.66	338.2	0	0	14973.05	14973.05
0+660.000	0	29.94	506.03	0	0	15479.08	15479.08
0+680.000	0	37.44	673.81	0	0	16152.89	16152.89
0+700.000	0	43.08	805.17	0	0	16958.06	16958.06
0+720.000	0	46.79	898.67	0	0	17856.74	17856.74
0+740.000	0	49.27	960.56	0	0	18817.29	18817.29
0+760.000	0	47.15	964.17	0	0	19781.46	19781.46
0+780.000	0	40.93	880.8	0	0	20662.26	20662.26
0+800.000	0	33.93	748.65	0	0	21410.91	21410.91
0+820.000	0	25.19	591.23	0	0	22002.14	22002.14
0+840.000	0	18.17	433.61	0	0	22435.75	22435.75
0+860.000	0	12.83	310.06	0	0	22745.81	22745.81
0+880.000	0	12.04	248.7	0	0	22994.51	22994.51
0+900.000	0	13.61	256.41	0	0	23250.92	23250.92
0+920.000	0	17.64	312.45	0	0	23563.37	23563.37
0+940.000	0	24.59	422.31	0	0	23985.68	23985.68
0+960.000	0	22.66	472.53	0	0	24458.21	24458.21
0+980.000	0	15.39	380.54	0	0	24838.75	24838.75
1+000.000	0	8.26	236.49	0	0	25075.24	25075.24
1+020.000	0.09	1.64	98.97	0.87	0.87	25174.21	25173.34
1+040.000	3.43	0.1	17.46	35.17	36.04	25191.67	25155.62
1+060.000	5.5	0	1.05	89.28	125.32	25192.71	25067.39
1+080.000	6.97	0	0	124.69	250.01	25192.71	24942.7
1+100.000	4.02	0.1	1.04	109.92	359.93	25193.75	24833.82
1+120.000	2.04	0.34	4.45	60.64	420.57	25198.2	24777.63
1+140.000	0.02	1.8	21.41	20.67	441.24	25219.6	24778.36
1+160.000	0	4	58	0.23	441.47	25277.6	24836.13
1+180.000	0	6.36	103.63	0	441.47	25381.24	24939.77
1+200.000	0	10.21	165.73	0	441.47	25546.96	25105.49
1+220.000	0	15.12	253.32	0	441.47	25800.28	25358.81
1+240.000	0	21.22	363.43	0	441.47	26163.71	25722.24
1+260.000	0	29.21	504.28	0	441.47	26667.99	26226.52
1+280.000	0	31.95	611.55	0	441.47	27279.54	26838.07
1+300.000	0	34.24	661.87	0	441.47	27941.41	27499.93
1+320.000	0	36.75	709.93	0	441.47	28651.33	28209.86
1+340.000	0	41.13	778.84	0	441.47	29430.18	28988.71
1+360.000	0	36.65	777.79	0	441.47	30207.97	29766.5
1+380.000	0	29.94	665.84	0	441.47	30873.81	30432.34
1+400.000	0	19.72	496.56	0	441.47	31370.37	30928.9
1+420.000	0	11.51	312.27	0	441.47	31682.64	31241.17
1+440.000	0	7.06	185.63	0	441.47	31868.27	31426.8
1+460.000	0	3.97	110.25	0	441.47	31978.52	31537.05
1+480.000	0	4.84	88.09	0	441.47	32066.61	31625.14
1+500.000	0	8.57	134.09	0	441.47	32200.71	31759.24
1+520.000	0	11.73	202.97	0	441.47	32403.67	31962.2
1+540.000	0	14.43	261.55	0	441.47	32665.22	32223.75
1+560.000	0	16.82	312.44	0	441.47	32977.66	32536.19
1+580.000	0	16.12	329.32	0	441.47	33306.99	32865.51
1+592.025	0	17.05	199.42	0	441.47	33506.4	33064.93

SECCIONES TRANSVERSALES - AV. LOS LAURELES



PROGRESIVAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
	AREA DE RELLENO(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTE(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN ACUMULABLE DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN ACUMULABLE DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN NETO(m <sup>3</sup> )
0+000.000	0	17.02	0	0	0	0	0
0+020.000	0	17.09	341.1	0	0	341.1	341.1
0+040.000	0	16.98	340.69	0	0	681.79	681.79
0+060.000	0	21.84	388.16	0	0	1069.95	1069.95
0+080.000	0	31.64	534.75	0	0	1604.7	1604.7
0+100.000	0	39.95	715.91	0	0	2320.61	2320.61
0+120.000	0	41.74	816.96	0	0	3137.57	3137.57
0+140.000	0	40.86	826.01	0	0	3963.58	3963.58
0+160.000	0	38.48	793.37	0	0	4756.95	4756.95
0+180.000	0	34.79	732.67	0	0	5489.62	5489.62
0+200.000	0	29.82	646.03	0	0	6135.64	6135.64
0+220.000	0	27.28	570.98	0	0	6706.62	6706.62
0+240.000	0	30.43	577.12	0	0	7283.74	7283.74
0+260.000	0	35.65	660.75	0	0	7944.49	7944.49
0+280.000	0	38.78	744.25	0	0	8688.74	8688.74
0+300.000	0	39.84	786.24	0	0	9474.98	9474.98
0+320.000	0	35.14	749.88	0	0	10224.86	10224.86
0+340.000	0	28.84	639.86	0	0	10864.72	10864.72
0+360.000	0	22.98	518.19	0	0	11382.92	11382.92
0+380.000	0	17.3	402.75	0	0	11785.67	11785.67
0+400.000	0	11.64	289.37	0	0	12075.04	12075.04
0+420.000	0	7.93	195.68	0	0	12270.72	12270.72
0+440.000	0	10.25	181.79	0	0	12452.51	12452.51
0+460.000	0	12.92	231.74	0	0	12684.25	12684.25
0+480.000	0	14.04	269.67	0	0	12953.91	12953.91
0+500.000	0	14.58	286.23	0	0	13240.14	13240.14
0+520.000	0	14.16	287.44	0	0	13527.58	13527.58
0+540.000	0	12.24	264.06	0	0	13791.65	13791.65
0+560.000	0	10.81	230.47	0	0	14022.12	14022.12
0+580.000	0	9.15	199.59	0	0	14221.71	14221.71
0+600.000	0	9.5	186.54	0	0	14408.24	14408.24
0+620.000	0	13.16	226.6	0	0	14634.85	14634.85
0+640.000	0	20.66	338.2	0	0	14973.05	14973.05
0+660.000	0	29.94	506.03	0	0	15479.08	15479.08
0+680.000	0	37.44	673.81	0	0	16152.89	16152.89
0+700.000	0	43.08	805.17	0	0	16958.06	16958.06
0+720.000	0	46.79	898.67	0	0	17856.74	17856.74
0+740.000	0	49.27	960.56	0	0	18817.29	18817.29
0+760.000	0	47.15	964.17	0	0	19781.46	19781.46
0+780.000	0	40.93	880.8	0	0	20662.26	20662.26
0+800.000	0	33.93	748.65	0	0	21410.91	21410.91
0+820.000	0	25.19	591.23	0	0	22002.14	22002.14
0+840.000	0	18.17	433.61	0	0	22435.75	22435.75
0+860.000	0	12.83	310.06	0	0	22745.81	22745.81
0+880.000	0	12.04	248.7	0	0	22994.51	22994.51
0+900.000	0	13.61	256.41	0	0	23250.92	23250.92
0+920.000	0	17.64	312.45	0	0	23563.37	23563.37
0+940.000	0	24.59	422.31	0	0	23985.68	23985.68
0+960.000	0	22.66	472.53	0	0	24458.21	24458.21
0+980.000	0	15.39	380.54	0	0	24838.75	24838.75
1+000.000	0	8.26	236.49	0	0	25075.24	25075.24
1+020.000	0.09	1.64	98.97	0.87	0.87	25174.21	25173.34
1+040.000	3.43	0.1	17.46	35.17	36.04	25191.67	25155.62
1+060.000	5.5	0	1.05	89.28	125.32	25192.71	25067.39
1+080.000	6.97	0	0	124.69	250.01	25192.71	24942.7
1+100.000	4.02	0.1	1.04	109.92	359.93	25193.75	24833.82
1+120.000	2.04	0.34	4.45	60.64	420.57	25198.2	24777.63
1+140.000	0.02	1.8	21.41	20.67	441.24	25219.6	24778.36
1+160.000	0	4	58	0.23	441.47	25277.6	24836.13
1+180.000	0	6.36	103.63	0	441.47	25381.24	24939.77
1+200.000	0	10.21	165.73	0	441.47	25546.96	25105.49
1+220.000	0	15.12	253.32	0	441.47	25800.28	25358.81
1+240.000	0	21.22	363.43	0	441.47	26163.71	25722.24
1+260.000	0	29.21	504.28	0	441.47	26667.99	26226.52
1+280.000	0	31.95	611.55	0	441.47	27279.54	26838.07
1+300.000	0	34.24	661.87	0	441.47	27941.41	27499.93
1+320.000	0	36.75	709.93	0	441.47	28651.33	28209.86
1+340.000	0	41.13	778.84	0	441.47	29430.18	28988.71
1+360.000	0	36.65	777.79	0	441.47	30207.97	29766.5
1+380.000	0	29.94	665.84	0	441.47	30873.81	30432.34
1+400.000	0	19.72	496.56	0	441.47	31370.37	30928.9
1+420.000	0	11.51	312.27	0	441.47	31682.64	31241.17
1+440.000	0	7.06	185.63	0	441.47	31868.27	31426.8
1+460.000	0	3.97	110.25	0	441.47	31978.52	31537.05
1+480.000	0	4.84	88.09	0	441.47	32066.61	31625.14
1+500.000	0	8.57	134.09	0	441.47	32200.71	31759.24
1+520.000	0	11.73	202.97	0	441.47	32403.67	31962.2
1+540.000	0	14.43	261.55	0	441.47	32665.22	32223.75
1+560.000	0	16.82	312.44	0	441.47	32977.66	32536.19
1+580.000	0	16.12	329.32	0	441.47	33306.99	32865.51
1+592.025	0	17.05	199.42	0	441.47	33506.4	33064.93



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
LIMA ESTE

DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

PROYECTO:

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023"

RESPONSABLE: PAREJA CHUMBES CESAR AUGUSTO

UBICACIÓN: REGIÓN : LIMA

PROVINCIA : LIMA

DISTRITO : LURIGANCHO-CHOSICA

LOCALIDAD : AV. LOS LAURELES

PLANO:

DISEÑO GEOMETRICO  
SECCIONES TRANSVERSALES

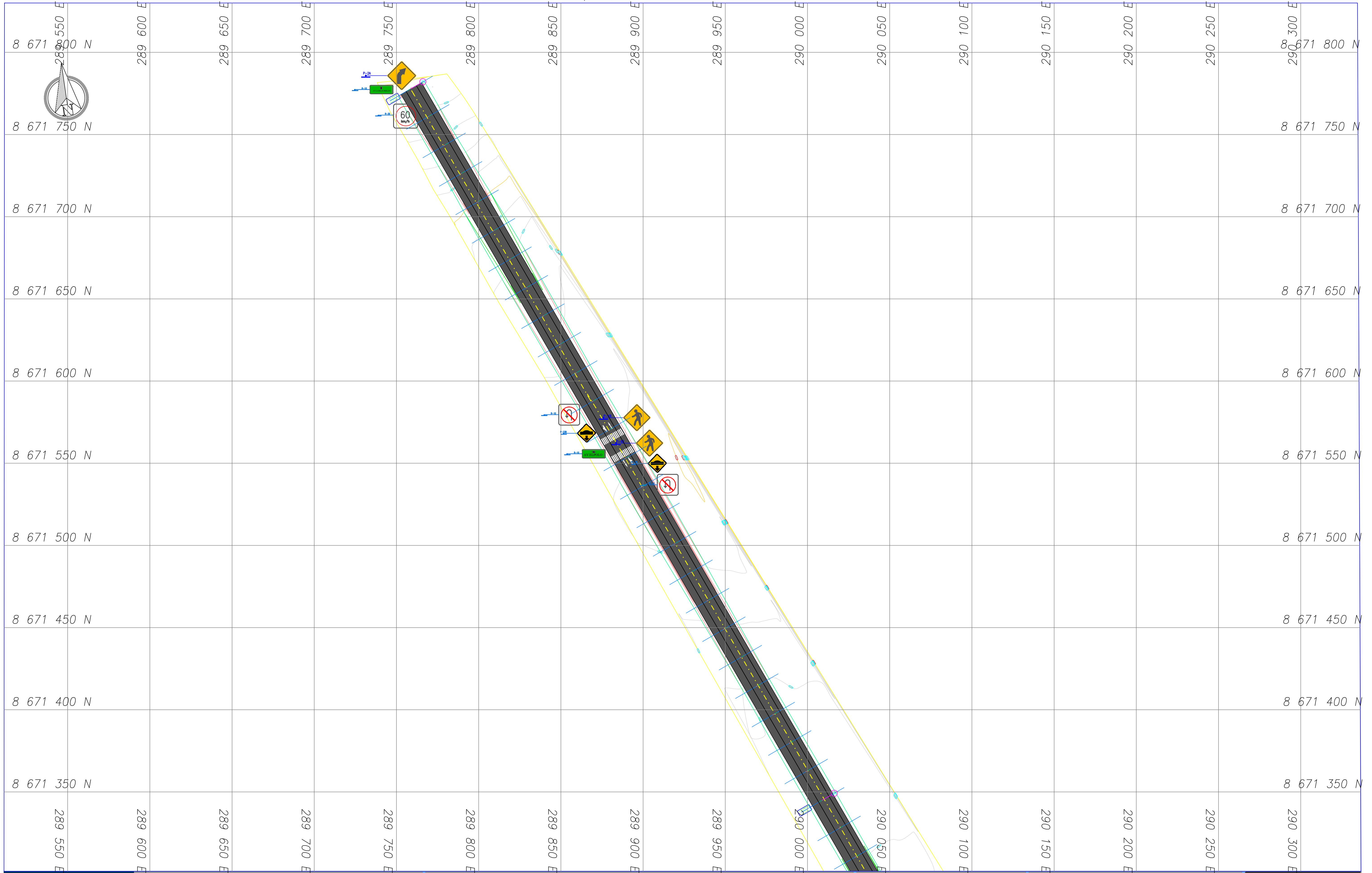
LAMINA:

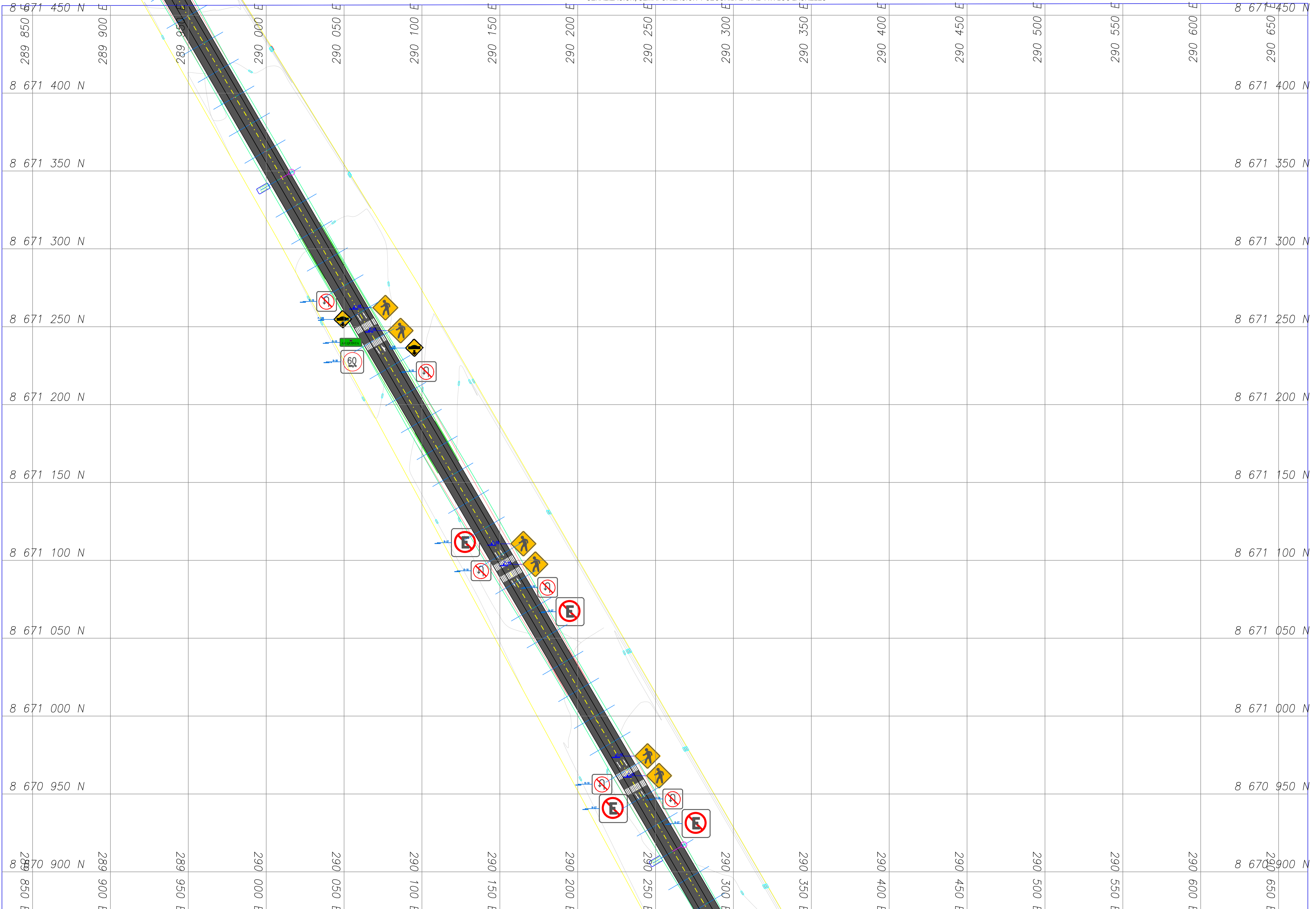
DG-06

ESCALA: INDICADA

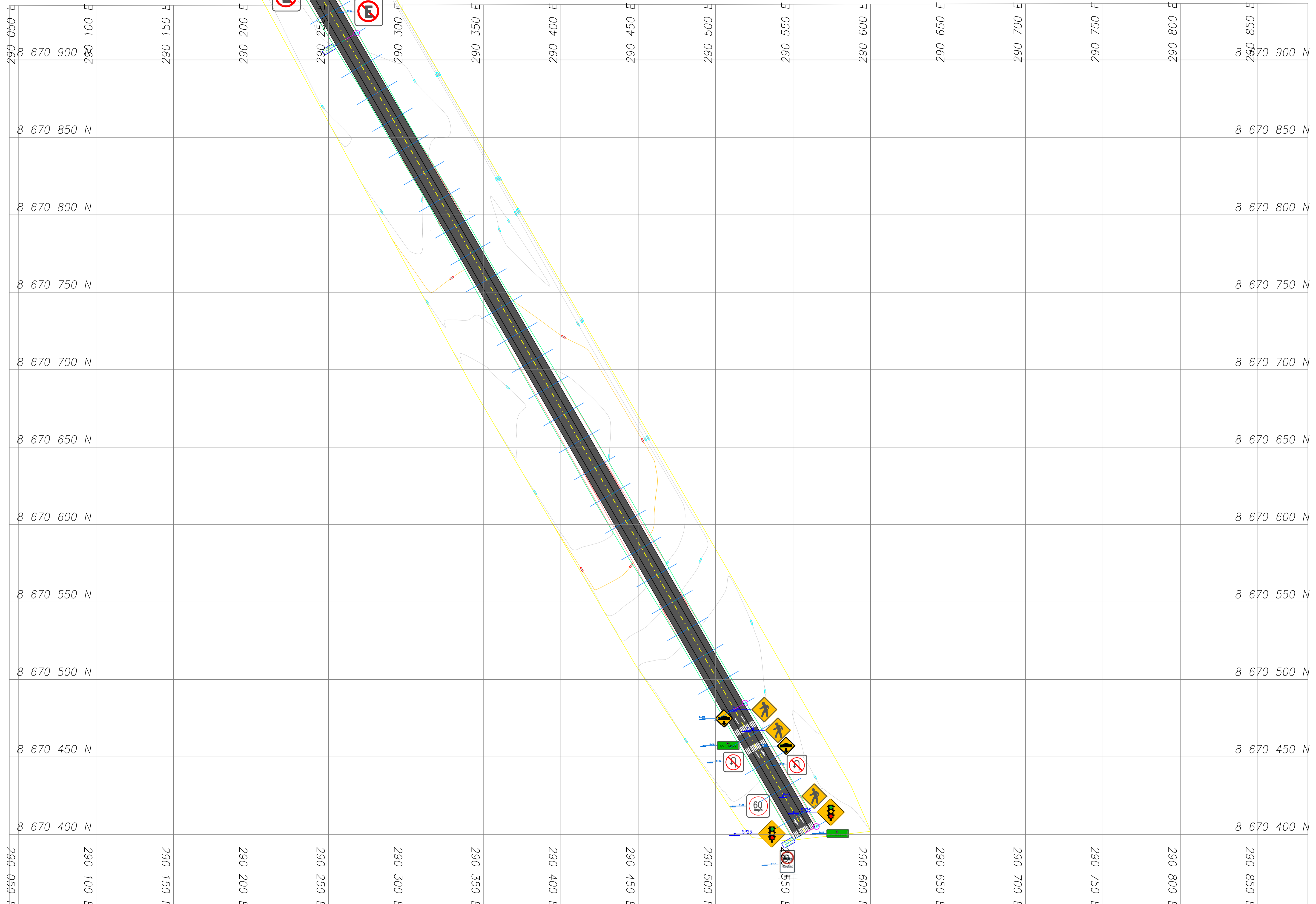
FECHA: JUNIO - 2023











**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
**LIMA ESTE**

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EMPLEANDO GEOMALLAS COMO APORTE AL PAVIMENTO FLEXIBLE, AVENIDA LOS LAURELES, LURIGANCHO-CHOSICA, 2023"

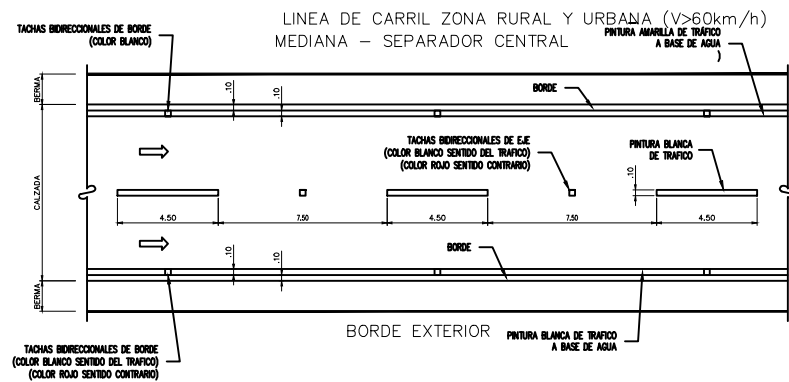
UBICACIÓN: REGIÓN : LIMA  
PROVINCIA : LIMA  
DISTRITO : LURIGANCHO-CHOSICA  
LOCALIDAD : AV. LOS LAURELES

SEÑALIZACION, SEMAFORIZACION Y SEGURIDAD VIAL

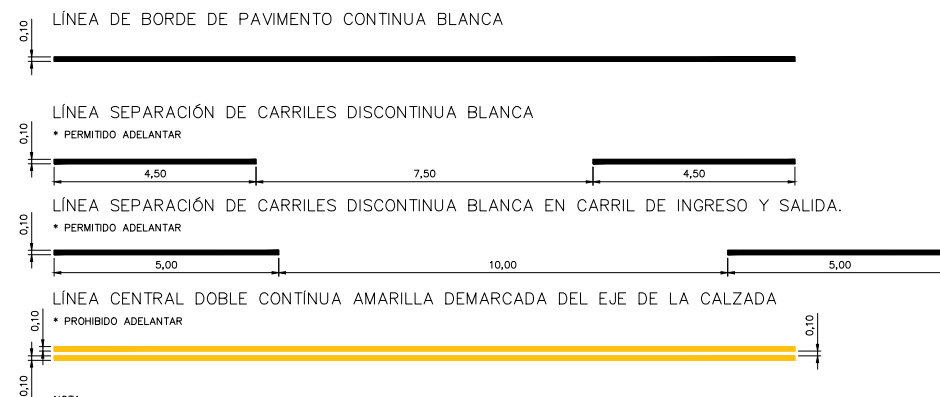
**SV-03**

ESCALA: INDICADA

JULIO-2023

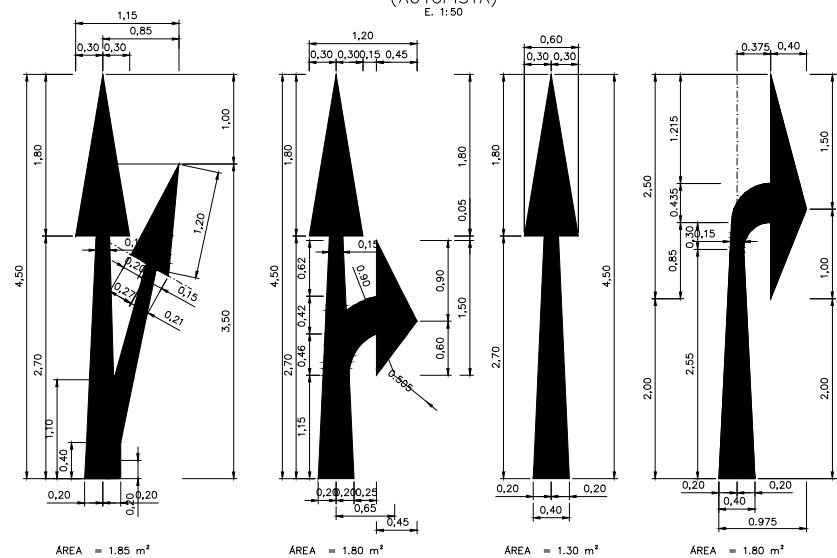


MARCAS EN EL PAVIMENTO  
E. 1:100

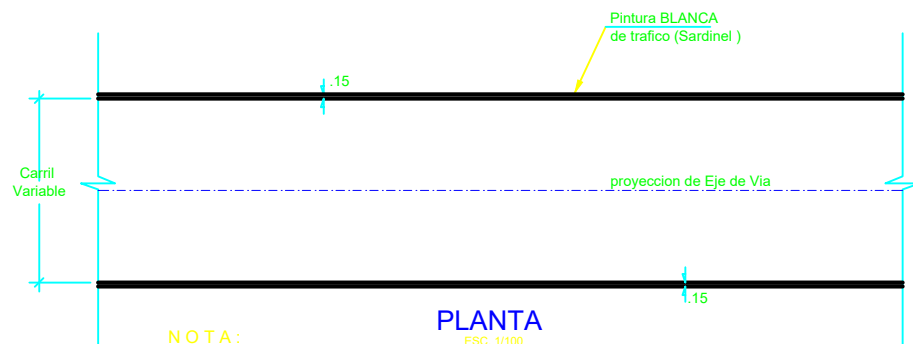
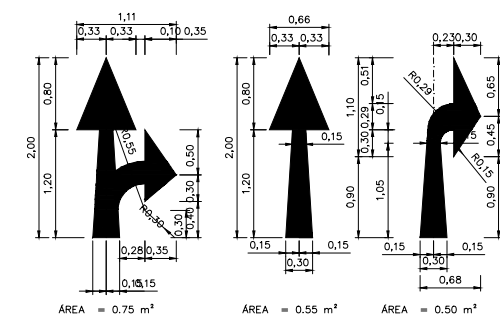


NOTA:  
LA PINTURA A EMPLEAR SERÁ DE COLOR AMARILLA QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA PARA PINTURAS DEL PAVIMENTO Y SU COLOCACIÓN ESTARÁ DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

DEMARCAÇÃO EN EL PAVIMENTO DE FLECHAS DIRECCIONALES. INCLUYE DESVIACIÓN Y GIRO (AUTOPISTA)  
E. 1:50

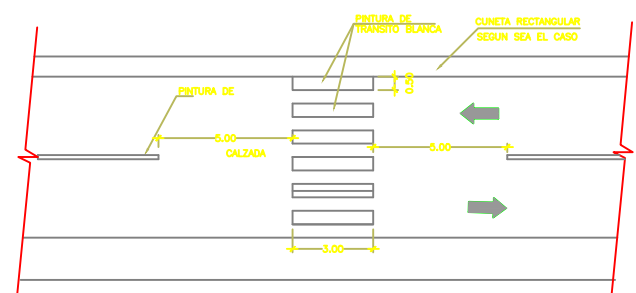
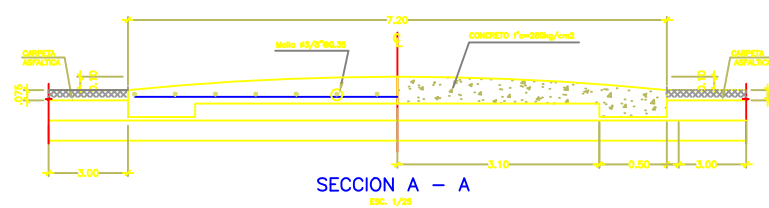


DEMARCAÇÃO EN EL PAVIMENTO DE FLECHAS DIRECCIONALES. INCLUYE DESVIACIÓN Y GIRO (VIAS ACCESOS Y VIAS SECUNDARIAS)  
E. 1:50



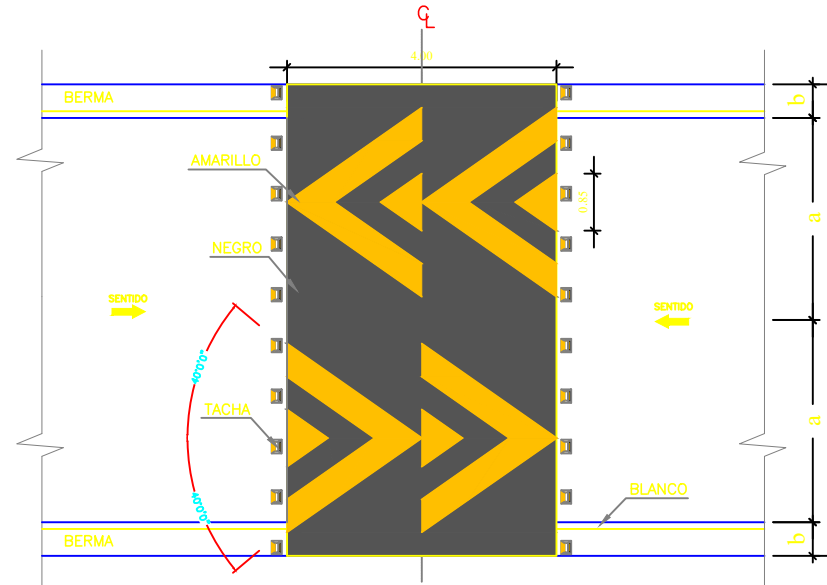
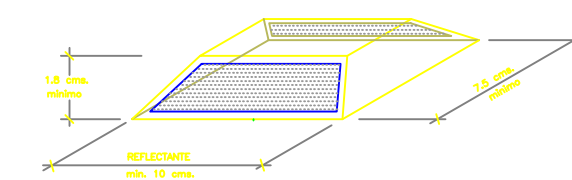
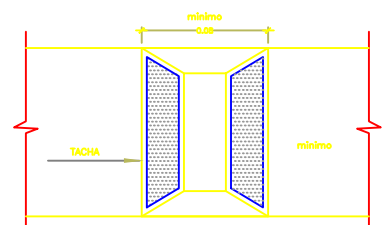
NOTA:

- LA PINTURA A EMPLEAR SERA DE COLOR BLANCO A LOS BORDES QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA PARA PINTURAS DEL PAVIMENTO. SU COLOCACION ESTARA DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- SE UTILIZARA LINEA CONTINUA

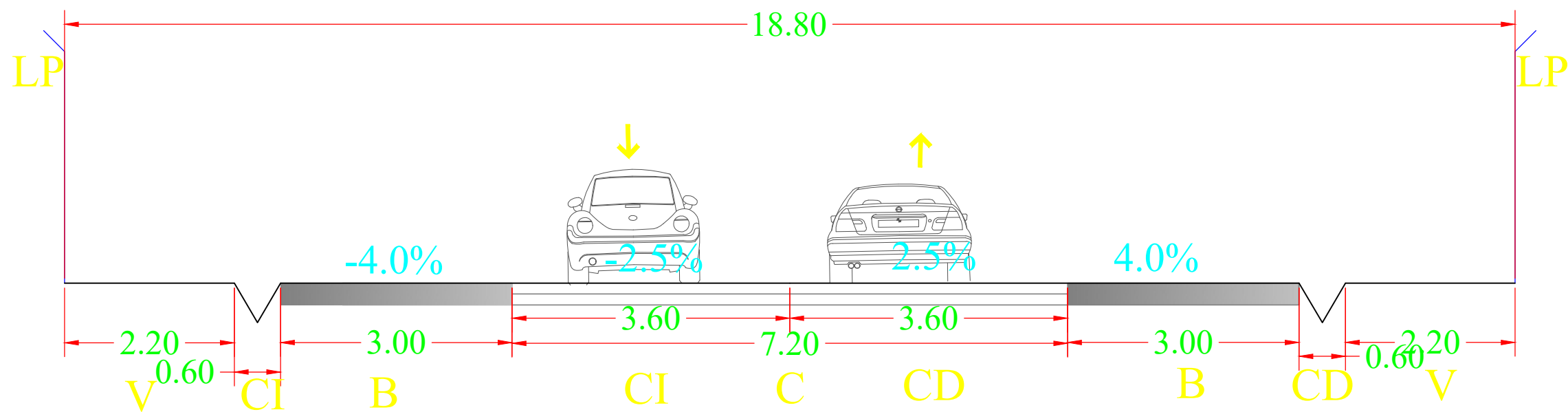


CRUCE PEATONAL  
ESC. 5/2

NOTA:  
CRUCEROS PEATONALES A UTILIZARSE EN COLEJO LA COLPA Y AMOGAMBA, C.E. INICIAL



# SECCION TIPICA



<b>LEYENDA</b>	<b>B=BERMA</b>
V = VEREDA	CD = CUNETA DERECHO
C = CALZADA	CI = CUNETA IZQUIERDA
CD= CARRIL DERECHO	LP = LIMITE DE PROPIEDAD
CI = CARRIL IZQUIERDO	

# TESIS-PAREJA CHUMBES CÉSAR AUGUSTO .pdf

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	6%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	6%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="https://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="https://repositorio.upeu.edu.pe">repositorio.upeu.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://repositorio.undac.edu.pe">repositorio.undac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://repositorio.unab.edu.pe">repositorio.unab.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="https://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%