

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

PROPUESTA DE NUEVA RED DE ACCESIBILIDAD DE LA CIUDAD DE
"JEQUETEPEQUE" Y SU CONEXIÓN CON LA "PLAYA BOCA DEL RIO"

Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, que presenta el bachiller:

Gilmer Humberto Honorio Arana

ASESOR: Ing. Fernando José Campos De La Cruz

Lima, 02 de Septiembre del 2019

Resumen

La ciudad de Jequetepeque es una ciudad pequeña donde todos los habitantes podrían realizar su recorrido a pie. Sin embargo, no es posible debido al ancho variable, mal estado e insuficiente cantidad de veredas en sus calles. Asimismo los objetos y mobiliario ubicados en medio de sus veredas, inadecuada colocación de rampas e inexistente señalización en cruces peatonales suman al problema. Además, calzadas de dimensión variable, incompleta estructura de pavimentado para vías vehiculares e inexistente distribución vial de vehículos pesados. Finalmente en la ruta hacia la playa “Boca del Río” existe una vía en mal estado conformada por terreno natural aplanado.

En ese sentido, el presente estudio busca brindar soluciones a las cuatro causas del problema descrito. Así, en el **primer capítulo** se detalla el marco en el que se desarrolla la tesis, la justificación detallada, y la metodología usada en su desarrollo.

En el **segundo capítulo**, se detalla el concepto básico de Movilidad Sostenible, su definición e intervención en la planificación urbana y la necesidad de movilidad sostenible correcta en las ciudades peruanas. Para asegurar su efectividad se muestran 3 casos en las ciudades de Sant Martí, Lugo y Barcelona. Asimismo, en el presente capítulo se detalla los criterios utilizados en el diseño de vías vehiculares, según el manual de diseño geométrico DG-2018. Luego, se explica la importancia de la inclusión de ciclo vías, su impacto en la seguridad de los ciclistas, los criterios principales para su diseño incluyendo las dimensiones y señalización apropiadas. Finalmente, se muestra como una campaña Switch ayudaría a intensificar el modo peatonal de traslado.

En el **tercer capítulo** se describe a la ciudad de Jequetepeque y la situación actual en la que se encuentra su infraestructura peatonal, tales como veredas de dimensión variable, incompletas, en mal estado, obstruidas por postes , mobiliario urbano, rampas mal ubicadas y señalización deteriorada e incompleta. Del mismo modo, su infraestructura vial presenta calzadas de dimensión y material variable para el flujo de vehículos pesados. De cada observación mencionada se hace una comparación con los manuales peruanos por el MTC (Ministerio de Transporte y Comunicaciones), las normas técnicas de edificaciones NTU.A.190, NTU GH 020 y el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

En el **cuarto capítulo** se plantean 4 redes de accesibilidad en toda la ciudad. En primer lugar, una red exclusivamente para vehículos pesados. En segundo lugar, una red que une al estadio de la ciudad con su losa deportiva principal. En tercer lugar, una red para vehículos y peatones que recorre las calles principales de la ciudad y su plaza de armas y en cuarto lugar, una red para vehículos y peatones que une a la ciudad con la playa “Boca del Río”. Las 3 rutas últimamente mencionadas contarán con ciclo vía.

En el **quinto capítulo** se detalla las características técnicas de las nuevas vías peatonales tales como dimensiones y composición. Asimismo, se describen modelos de redistribución vehicular a lo largo de toda la ciudad, con su respectiva señalización.

Finalmente, en el **sexto capítulo** se exponen las conclusiones y recomendaciones más relevantes sobre el estudio realizado.

Agradezco a Dios que me guió en todo momento

A mi madre Ada Arana por brindarme todo su amor incondicional,

A mi padre Segundo Honorio por todo el apoyo brindado en sacarme adelante

A mis familiares y amigos por toda su consideración en acompañarme

en mis momentos más difíciles y a mi asesor el Ing. Fernando Campos

por su paciencia y guía en todo el desarrollo del siguiente proyecto.



Contenido

Índice de Figuras

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Capítulo 1 Introducción..... | 1 |
| 1.1 Justificación..... | 1 |
| 1.2 Objetivos..... | 2 |
| 1.2.1. Objetivo General..... | 2 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos..... | 2 |
| 1.3 Metodología..... | 3 |
| Capítulo 2 Marco Teórico..... | 4 |
| 2.1 Movilidad en las ciudades..... | 4 |
| 2.1.1 Definición de Movilidad Sostenible..... | 4 |
| 2.1.2. La Movilidad Sostenible en la planificación urbana..... | 5 |
| 2.1.3 Necesidad de un adecuado sistema de movilidad en las ciudades peruanas..... | 7 |
| 2.1.4 Modelo de red peatonal mejorado de algunas ciudades..... | 9 |
| 2.1.4.1 Lugo, España..... | 10 |
| 2.1.4.2 Sant Martí..... | 12 |
| 2.1.4.3 Barcelona, España..... | 14 |
| 2.2 Diseño de vías vehiculares y ciclo vías..... | 16 |
| 2.2.1 Diseño de una vía vehicular..... | 16 |
| 2.2.1.1 Clasificación de carreteras..... | 16 |
| 2.2.1.2 Criterio y controles básicos para un diseño Geométrico..... | 17 |
| 2.2.1.3 Diseño Geométrico en planta y perfil y sección transversal..... | 17 |
| 2.2.1.4 Diseño Geométrico de casos especiales..... | 17 |
| 2.2.1.5 Diseño geométrico de intersecciones..... | 17 |
| 2.2.1.6 Coordinación de trazo en planta y perfil , y consistencia del diseño geométrico..... | 17 |
| 2.2.2 Implementación de ciclo vías en vías vehiculares..... | 18 |
| 2.2.2.1 En sentido unidireccional.-..... | 19 |
| 2.2.2.2 En sentido bidireccional.-..... | 20 |
| 2.2.3 La campaña Switch..... | 22 |
| 2.2.3.1 Fase de reclutamiento.-..... | 23 |
| Fase de contacto.-..... | 24 |
| Fase de segmentación.-..... | 24 |
| Fase de motivación.-..... | 24 |
| 2.2.3.5 Fase de asesoramiento .-..... | 25 |

| | |
|---|----|
| 2.2.4 Casos de Éxito en campañas Switch | 25 |
| 2.2.4.1 Amberes, Bélgica | 25 |
| 2.2.4.2 Donostia/San Sebastián/España | 26 |
| 2.2.4.3 Gdansk,Polonia | 26 |
| Capítulo 3 Estudio de la Ciudad de Jequetepeque..... | 28 |
| 3.1 La Ciudad de Jequetepeque..... | 28 |
| 3.2 Principales problemas encontrados..... | 28 |
| 3.2.1 Accesibilidad Peatonal..... | 29 |
| • Anchos de veredas de dimensión variable o muy reducida | 29 |
| • Incompleta o deficiente infraestructura de veredas | 31 |
| • Objetos dentro de veredas..... | 33 |
| • Inadecuada ubicación de rampas | 35 |
| • Inadecuada o inexistente señalización de cruces peatonales | 36 |
| 3.2.2 Accesibilidad Vehicular..... | 37 |
| • Calzadas de dimensión variable | 37 |
| • Incompleta infraestructura de pavimentado | 38 |
| • Deficiente distribución vial sobre tránsito de vehículos pesados..... | 39 |
| 3.3 Comparación del diseño existente y los reglamentos peruanos..... | 40 |
| 3.3.1 Sobre Accesibilidad Peatonal..... | 40 |
| 3.3.2 Sobre Accesibilidad Vehicular | 43 |
| Capítulo 4 Redes de Accesibilidad Planteadas..... | 44 |
| 4.1 Planteamiento de redes de accesibilidad..... | 44 |
| 4.1.1 Ruta de vehículos pesados..... | 44 |
| 4.1.2 Ruta de conexión deportiva | 45 |
| 4.1.3 Ruta Bienvenida Jequetepeque | 45 |
| 4.1.4 Ruta de la playa “Boca del Río” | 46 |
| • Parámetros de diseño-Extracto del manual DG-2018..... | 47 |
| • Orografía y Velocidad de diseño..... | 48 |
| • Alineamiento Horizontal..... | 50 |
| 4.1 Descripción de las redes de accesibilidad dentro de la ciudad..... | 63 |
| 4.1.1 Ruta de vehículos pesados..... | 63 |
| 4.1.2 Ruta de conexión deportiva | 63 |
| 4.1.3 Ruta Bienvenida Jequetepeque | 64 |
| 4.1.4 Ruta de la playa | 65 |
| Capítulo 5 Mejoras planteadas dentro de la Ciudad..... | 67 |

| | | |
|--|---|----|
| 5.1 | Rediseño de vías peatonales e intersecciones..... | 67 |
| 5.1.1. | Diseño de veredas..... | 67 |
| | • Franja de circulación y Anchos mínimos | 67 |
| | • Altura de veredas | 68 |
| | • Guía o banda táctil en veredas | 68 |
| | • Juntas de dilatación..... | 69 |
| 5.1.2. | Facilidades en cruces peatonales..... | 70 |
| 5.2 | Redistribución vehicular de toda la ciudad..... | 70 |
| 5.2.1. | Cambios en calles en un solo sentido..... | 71 |
| | • Calle Guadalupe | 71 |
| | • Calle Manco Capac..... | 71 |
| | • Calle San Juan..... | 71 |
| | • Calle San Pedro..... | 71 |
| | • Calle Pacasmayo..... | 72 |
| | • Calle Libertad | 72 |
| 5.2.2. | Cambios en calles en doble sentido..... | 72 |
| | • Calle Unión | 72 |
| | • Calle San José..... | 72 |
| | • Calle Atahualpa..... | 73 |
| | • Calle La Cerna | 73 |
| 5.3 | Señalización y Ordenamiento peatonal..... | 73 |
| 5.3.1 | Señalizaciones peatonales | 74 |
| | • Marcas en el pavimento | 74 |
| 5.3.2 | Señalizaciones vehiculares..... | 75 |
| | • Señalización “Pare”(R1) | 75 |
| | • Señal“Ceda el Paso”(R2) | 76 |
| | • Señal de prohibido circulación de vehículos de carga(R19) | 77 |
| | • Señal “Peso máximo bruto permitido por vehículo”(R-32)..... | 78 |
| | • Señal de tránsito en un solo sentido (R-14-A)..... | 79 |
| | • Señal de tránsito en un doble sentido (R-14-A)..... | 80 |
| Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones..... | | 84 |
| Referencia Bibliográfica..... | | 88 |

Anexos

| | |
|---|-----|
| Plano E-1: Detalle de veredas-cortes-procedimiento constructivo | 91 |
| Plano E-2: Detalle de veredas-cortes-procedimiento constructivo | 92 |
| Plano E-3: Detalle de veredas-cortes-procedimiento constructivo | 93 |
| Plano E-4: Detalle de veredas-cortes-procedimiento constructivo | 94 |
| Plano E-5: Detalle de veredas-cortes-procedimiento constructivo | 95 |
| Plano E-6: Detalle de veredas-cortes-procedimiento constructivo | 96 |
| Plano PL-001 Planta y perfil Km 0+000- Km 0+620 | 97 |
| Plano PL-002 Planta y perfil Km 0+620- Km 1+540 | 98 |
| Plano PL-003 Planta y perfil Km 1+680- Km 2+420 | 99 |
| Secciones Transversales SEC-001 Km 0+200- km 0+700 | 100 |
| Secciones Transversales SEC-002 Km 0+750- km 1+450 | 101 |
| Secciones Transversales SEC-003 Km 1+500- km 2+200 | 102 |
| Secciones Transversales SEC-004 Km 2+250- km 2+700 | 103 |
| Señales restrictivas informativas y preventivas de la ciudad | 104 |
| Propuesta de paisaje en ciudad | 105 |

Índice de Figuras:

| | |
|--|----|
| Figura2.1 Circulo Vicioso del Declive Urbano..... | 5 |
| Figura2.2 Jerarquía de prioridades en el espacio público urbano..... | 6 |
| Figura2.3 Crecimiento de población estimada para Lima Metropolitana y Callao en el año 2025 | 8 |
| Figura2.4 Aumento de volumen poblacional estimada para Lima Metropolitana y Callao en el año 2025..... | 8 |
| Figura2.5 Emplazamiento de la Ciudad de Cajamarca..... | 9 |
| Figura2.6 Red peatonal de la ciudad de Lugo antes del planeamiento..... | 10 |
| Figura2.7 Red peatonal de la ciudad de Lugo, planteando el metodo de supermanzanas..... | 11 |
| Figura2.8 Señalización y Redes peatonales planteadas de la ciudad de Lugo | 12 |
| Figura2.9 Espacio actual de la ciudad de Sant Martí | 13 |
| Figura2.10 Espacio nuevo de la ciudad de Sant Martí luego de aplicar el metodo de supermanzanas. | 14 |
| Figura2.11 Espacio actual de la ciudad de Barcelona | 15 |
| Figura2.12 Espacio nuevo de la ciudad de Barcelona luego de aplicar el metodo de Supermanzanas | 15 |
| Figura2.13 Manual de carreteras Diseño Geometrico DG-2018 | 16 |
| Figura2.14 Uso de ciclovías en la ciudad de Bogotá-Colombia | 18 |
| Figura2.15 Indice de accidentes ciclistas con el paso del tiempo en la ciudad de Copenhagen | 19 |

| | |
|--|----|
| Figura2.16 Dimensiones de una carril de ciclovía en sentido unidireccional..... | 20 |
| Figura2.17 Dimensiones de una carril de ciclovía en sentido bidireccional..... | 21 |
| Figura2.18 Detalle de separación de ciclovías de carril de autopista | 22 |
| Figura2.19 Logo de Proyecto Switch | 22 |
| Figura2.20 Diagrama de flujo para la confirmacion de cada participante dentro del grupo de estudio..... | 24 |
| Figura2.21 Implementación de Metodología Switch en Amberes Bélgica | 26 |
| Figura2.22 Organización de bicicletas caso Donostia/San Sebastian/España | 26 |
| Figura2.23 Participación de los hbitantes dentro de la campaña Switch en Gdansk-Polonia | 27 |
| Figura3.1 Ubicación de la ciudad de Jequetepeque..... | 28 |
| Figura3.2 Veredas principales de la ciudad de Jequetepeque con anchos de vereda reducido (Cruce Calle Manco Capac con Calle Atahualpa)..... | 29 |
| Figura 3.3 Veredas de la ciudad de Jequetepeque con anchos de vereda reducido y en mal estado (Calle Pacasmayo)..... | 30 |
| Figura3.4 Veredas de la ciudad de Jequetepeque (perimetro de Plaza de Armas) con anchos de vereda de 1.50 m (Calle San Pedro en la Plaza de Armas) | 30 |
| Figura3.5 Veredas de la ciudad de Jequetepeque (perimetro de Plaza de Armas) con anchos de vereda de 3 m (Calle Guadalupe en la Plaza de Armas) | 31 |
| Figura3.6 Cruce de las Calles San Jose y Pacasmayo, donde no hay continuidad de veredas a lo largo de la calle San José..... | 31 |
| Figura3.7 Vereda incompleta a lo largo de la calle Libertad | 32 |
| Figura3.8 Vereda deficiente con desnivel en el inicio de la calle San Pedro..... | 32 |
| Figura3.9 Vereda deficiente en un tramo de la calle La Cerna..... | 32 |
| Figura3.10 Vereda deficiente en un tramo de la calle San Pedro | 33 |
| Figura3.11 Vereda con demasiada altura a lo largo de la calle San Pedro | 33 |
| Figura3.12 Poste de luz en la parte media del ancho de veredascalles Unión..... | 34 |
| Figura3.13 Mobiliario urbano y rampas ubicados como parte de las veredas de la ciudad | 34 |
| Figura3.14 Rampa para personas con movilidad limitada en mal estado ubicado en la esquina del cruce de las calles San Jose con San Pedro | 35 |
| Figura3.15 Rampa para personas con movilidad limitada ubicada en las esquina a la entrada de la plaza de armas..... | 35 |
| Figura3.16 Rampa para personas con movilidad limitada ubicada en el cruce de la calle Guadalupe con la calle Unión..... | 36 |
| Figura3.17 Señalización de cruces peatonales ubicada en el cruce de la calle Guadalupe con la Calle Unión. | 36 |
| Figura3.18 Señalización de cruces peatonales ubicada en el cruce de la calle San Pedro con la calle Unión. | 37 |

| | |
|--|----|
| Figura3.19 Esquina de la calle San Pedro con San Pablo sin señalización de cruce peatonal. | 37 |
| Figura3.20 Tramo de la calle San Pedro, ancho de calle aprox 3m | 38 |
| Figura3.21 Entrada de la ciudad, Calle San Pedro, ancho de calle aprox 8 m | 38 |
| Figura3.22 Primer tramo de la calle San José, alrededor de la plaza de armas, pavimetado, correcta señalización y ancho de calle de 15 m..... | 39 |
| Figura3.23 Segundo tramo de la calle San José, a una cuadra de la plaza de armas, adoquinado, no hay señalización y ancho de calle de 4 m | 39 |
| Figura3.24 Tercer tramo de la calle San José, a dos cuadras de la plaza de armas, empedrado, no hay señalización y presencia de vegetación, ancho de calle de 4m | 39 |
| Figura3.25 Vehículo pesado circulando por la calle San Pedro, una de las principales vías de la ciudad. | 40 |
| Figura3.26 “Grafico 4”localización de rama ubicada en la esquina para personas con movilidad limitada..... | 42 |
| Figura3.27 Grafico 3, Rampas ubicadas en veredas y pasos en separadores centrales... .. | 42 |
| Figura4.1 Plano de localización de la ciudad de Jequetepeque enmarcando ruta de vehículos pesados en rojo | 44 |
| Figura4.2 Plano de localización de la ciudad de Jequetepeque enmarcando ruta de conexión deportiva..... | 45 |
| Figura4.3 Plano de localización de la ciudad de Jequetepeque enmarcando ruta de Bienvenida Jequetepeque..... | 46 |
| Figura 4.4 Ruta de la playa “Boca del Río” inicio y fin | 47 |
| Figura 4.5 Estado de la Ruta de la Playa “Boca del Río” | 47 |
| Figura 4.6 Dimensiones de vehículo ligero | 48 |
| Figura 4.7 Distancia de visibilidad de adelantamiento..... | 55 |
| Figura 4.8 Distancia de visibilidad de paso | 56 |
| Figura 4.9 Visualización de perfil de zona..... | 57 |
| Figura 4.10 Longitud mínima de curvas verticales cóncavas | 58 |
| Figura 4.11 Curva de longitud mínima de curva vertical cóncava..... | 59 |
| Figura 4.12 Longitud mínima de curva vertical convexa..... | 59 |
| Figura 4.13 Curva de longitud mínima de curva vertical convexa..... | 61 |
| Figura 4.14 Progresivas a lo largo de la carretera planteada | 62 |
| Figura 4.15 Nueva propuesta planteada en ruta de vehículos pesados | 63 |
| Figura 4.16 Estado actual vs Nueva propuesta de vereda a lo largo de calle Manco Capac en Ruta de conexión deportiva | 64 |
| Figura 4.17 Isometría de nueva propuesta de veredas en ruta Bienvenida Jequetepeque | 65 |
| Figura 4.18 Vista frontal de ciclo vía ubicada entre vereda y pista..... | 66 |
| Figura5.1 Anchos mínimos de franja de circulación (cm) | 67 |
| Figura5.2 Izquierda: Banda táctil de alerta /Derecha: Banda de avance | 69 |

| | |
|--|----|
| Figura5.3 Imprimante de juntas Sikasil-728 SL..... | 70 |
| Figura5.4 Sellador de juntas Sika Flex Universal..... | 70 |
| Figura5.5 Ejemplo de cruce de líneas peatonales..... | 74 |
| Figura5.6 Ejemplo 2 de cruce de líneas peatonales..... | 75 |
| Figura5.7 Señal Pare..... | 76 |
| Figura5.8 Señal Ceda el Paso..... | 77 |
| Figura5.9 Prohibido circulación de vehículos de carga..... | 78 |
| Figura5.10 Señal referencial Peso maximo bruto permitido por vehículo..... | 79 |
| Figura5.11 Pesos maximos por ejes de camiones..... | 80 |
| Figura5.12 Señal de transito en un solo sentido..... | 81 |
| Figura5.13 Señal de transito en doble sentido..... | 82 |
| Figura5.14 Extracto de plano de señalizaciones en la ciudad de Jequetepeque..... | 83 |
| Figura5.15 Extracto de plano adjunto de señalizaciones en la ciudad de Jequetepeque Cruce de calle Guadalupe..... | 83 |
| Figura5.16 Palmera “Prestoea acuminata”..... | 84 |
| Figura5.17 Distribución de palmeras a lo largo de la ciudad..... | 85 |

Índice de Tablas:

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Anchos de veredas según la Norma GH.020..... | 41 |
| Tabla 2 Orografía del terreno..... | 48 |
| Tabla 3 Clasificación de la carretera según la demanda de vehículos..... | 49 |
| Tabla 4 Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía..... | 49 |
| Tabla 5 Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras..... | 50 |
| Tabla 6 Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo..... | 51 |
| Tabla 7 Pendientes máximas..... | 53 |
| Tabla 8 Longitudes de tramos en tangente..... | 54 |
| Tabla 9 Distancia de visibilidad de parada..... | 54 |
| Tabla 10 Valores de indice k para longitud de curva vertical concava en carretera de tercera clase..... | 58 |
| Tabla 11 Valores de indice K para longitud de curva vertical convexa en carretera de tercera clase..... | 60 |
| Tabla 12 Valores referenciales para taludes de corte (relación H:V)..... | 62 |
| Tabla 13 Taludes referenciales para zonas de relleno (relación V:H)..... | 62 |
| Tabla 14 Diseño de pavimentos especiales en aceras o veredas..... | 68 |
| Tabla 15 Espaciamiento de juntas recomendado en pavimentos de concreto simple..... | 69 |

| | |
|--|----|
| Tabla 16 Detalle de medidas (Señal Pare) | 76 |
| Tabla 17 Detalle de medidas (Señal Ceda el Paso)..... | 77 |
| Tabla 18 Detalle de medidas (Señal Prohibido circulación de vehículos de carga)..... | 78 |
| Tabla 19 Detalle de medidas (Señal Peso maximo bruto permitido por vehiculo) | 80 |
| Tabla 20 Detalle de medidas (Señal de tránsito en un solo sentido)..... | 81 |
| Tabla 21 Detalle de medidas (Señal de tránsito en doble sentido)..... | 82 |



Capítulo 1 Introducción

En muchas de las grandes ciudades el desarrollo de su historia viene siendo influenciado por las técnicas de transporte , lotización, almacenamiento de los bienes , la información y las personas (Francois, 2004,p. 19).

Con el paso del tiempo la manera en como las personas viven en comunidades, su organización, distribución y concepciones ha venido cambiando. Antiguamente, se daba prioridad al paso de vehículos motorizados. En la actualidad, los modernos diseños urbanos promueven el diseño de ciudades que equilibran las necesidades de los peatones e incluyen a los vehículos dentro de ellos. Una de las razones por las cuales este antiguo criterio era usado debido al poco tráfico vehicular que existía. Además del gran uso de carretas utilizando animales como impulso.

Como parte de este cambio, ahora se entiende que el hecho de que la calzada ocupe gran parte de todo el ancho de la calle y que el ancho de las veredas sea muy reducido (donde una persona apenas logra realizar su recorrido en un solo sentido), no es muy favorable para el tránsito peatonal .

Asimismo, con el pasar de los años, el número de vehículos viene incrementándose, requiriéndose un nuevo diseño urbano, el cual evite ,a futuro, el congestionamiento vehicular, adopte nuevos medios de transporte más económicos y amigables con el medio ambiente y facilite el transporte peatonal.(Southworth, 2005,p 1)

En ese sentido, el presente proyecto de tesis surgió en respuesta a la ineficiente movilidad peatonal y vehicular de la ciudad de Jequetepeque. Este trabajo busca analizar e identificar problemas que comprometan la transitividad y seguridad de los habitantes de dicha ciudad y elaborar una propuesta para corregir los problemas observados. En los casos necesarios, se planteará una propuesta de mejora y reordenamiento de las vías y tráfico vehicular.

1.1 Justificación

La ciudad de Jequetepeque cuenta con una población de 3384 habitantes que a diario transitan dentro de la ciudad. De dicho número, los habitantes menores a 65 años con movilidad limitada, sumado al número de adultos mayores da como resultado un valor de 18% de la población(Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016).Dicho porcentaje de ciudadanos deben desplazarse a diario por vías peatonales que no presenta un adecuado diseño inclusivo. Además la mayoría de calles se encuentran en mal estado, presentando veredas rotas debido a la antigüedad, mal uso debido a que no solamente es usado para transitar sino también para apoyar elementos pesados (leña, porotos de leche, desmonte) , desniveles entre sus calles de 20 a 50 centímetros y obstáculos en medio de la vereda, como postes de iluminación, sillas de concreto, desniveles .Además de presentar un peligro para sus habitantes ante golpes, caídas a desnivel pudiendo ocasionar consecuencias graves. Asimismo, el principal medio de transporte en la ciudad es el vehículo motorizado (autos, motos y moto taxis)

que se usa para recorrer distancias cortas de 2-3 manzanas. Además, cerca de la ciudad, se ubican fábricas tales como Cementos Pacasmayo, DANLAC, Andina, entre otros. Por la forma de la ciudad una vía directa de tránsito vehicular hacia las fábricas es atravesar el centro de la ciudad , lo cual trae como consecuencia que vehículos livianos y vehículos de carga pesada transiten con frecuencia por las vías principales, ocasionando ruido, congestión y emitiendo gases contaminantes en exceso . Trayendo como consecuencias daños a las funciones respiratorias, aumento del ritmo cardiaco, aumento del pulso, jaqueca, mareos y vómitos en los habitantes de la ciudad.

Gracias a una adecuada red de accesibilidad dentro de toda la ciudad, se generará una mejora en el ordenamiento urbano y aumentará la facilidad de sus habitantes para transitar por la ciudad en la actualidad y a futuro, además de impulsar el turismo.

Asimismo, una ruta alternativa para el tránsito de vehículos pesados y una ruta para el tránsito de vehículos alternativos como bicicletas, mejorarán el ordenamiento vehicular dentro de la ciudad , disminuyendo el ruido generado y las emisiones de gases contaminantes.

Finalmente, la ciudad cuenta con una playa cercana llamada “Boca del Río”, ubicada a aproximadamente 2.6 km de distancia, siendo uno de sus principales lugares turísticos. Para llegar a ella, existe una carretera realizada hace aproximadamente 30 años, conformada únicamente por tierra y mantiene su estado hasta la actualidad, siendo peligrosa para transitar debido a las emisiones de polvo emitidas por los vehículos , en su mayoría camiones, que transitan por allí. Como consecuencia de ello ,la única forma de transporte los vehículos motorizados lo cual disminuye el interés de los pobladores de ir a la playa.

Un nuevo diseño de vía vehicular hacia la playa con ciclo vías y vías peatonales apropiadas, mejorará las condiciones de transporte hacia la playa impulsando el turismo en dicha zona.

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Proponer una nueva red de accesibilidad que, de construirse, mejore la movilidad en las vías principales de la ciudad de “Jequetepeque” y de la vía principal que lo une con la playa “Boca del Río”

1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el actual diseño de accesibilidad peatonal y flujo vehicular dentro de la ciudad de Jequetepeque
- Proponer rutas de accesibilidad peatonal: nuevos diseños de veredas, modernas señalizaciones e inclusión de ciclo vías y vegetación en calles de toda la ciudad.

- Diseñar geométricamente una vía vehicular asfaltada que incluya una ciclo vía y una vía de accesibilidad peatonal en su conexión principal de la ciudad con la playa Boca del Río
- Proponer soluciones efectivas para facilitar la implementación del nuevo diseño de accesibilidad peatonal dentro de la ciudad, tales como campañas informativas o redistribución vehicular de las calles de la ciudad

1.3 Metodología

- 1.3.1 Estudio de conceptos de movilidad sostenible e identificación de su necesidad en la planificación urbana de ciudades.
- 1.3.2 Investigación del impacto de movilidad sostenible en ciudades, ventajas, desventajas y medidas de aplicación del mismo.
- 1.3.3 Elección de la ciudad en donde se necesite establecer nuevas redes de accesibilidad, debido al mal estado de infraestructura y la cantidad considerable de peatones
- 1.3.4 Verificación de los problemas de movilidad en la ciudad, mediante visitas de campo.
- 1.3.5 Comparación de los elementos de accesibilidad peatonal y vehicular con las normas G.H. 020N.T.E. U190 y el manual DG-2018
- 1.3.6 Elaboración de nuevas redes de accesibilidad, mediante la elaboración de un nuevo diseño de veredas reordenamiento vehicular y señalización en vías y pistas
- 1.3.7 Establecer las conclusiones más relevantes sobre las nuevas redes de movilidad planteadas

Capítulo 2 Marco Teórico

“Todos los días se realizan millones de desplazamientos en autos u otros vehículos motorizados privados, así como en transportes públicos, pero solo un pequeño porcentaje de viajes se hacen con medios de movilidad activa, como caminar y andar en bicicleta. Muchas personas consideran incluso que nuestro estilo de vida sedentario es una epidemia porque los efectos negativos en la salud y la calidad de vida han alcanzado niveles sin precedentes” (Consortio SWITCH, 2015,p. 8)

En el Perú, existe una falta de conocimiento en medidas de implementación de movilidad peatonal y vehicular, esto lo evidenciamos en la gran demanda de vehículos motorizados (motos, taxis, vehículos particulares) que requerimos para desplazarnos distancias cortas.

En Europa ,se implementan campañas exitosas que tienen como objetivo sustituir viajes vehiculares cortos por modos de desplazamiento peatonales, mejorando así tanto la circulación vehicular como la peatonal y disminuyendo los tiempos de transporte.(Consortio SWITCH, 2015,p. 10)

Actualmente, vivimos una etapa de cambio donde los antiguos diseños de planificación urbana están siendo modificados en algunas ciudades de todo el Perú .Para ello, se han diseñado normas nacionales que impulsen modernos diseños urbanos y satisfagan las necesidades de los peatones estableciendo un equilibrio entre ellos y los vehículos.

2.1 Movilidad en las ciudades

2.1.1 Definición de Movilidad Sostenible

A lo largo del tiempo, se han venido planteando soluciones de infraestructura ante los problemas de movilidad presentes en una ciudad para cumplir con la demanda (vías rápidas, estacionamientos, by pass, etc.). Sin embargo, con el pasar de los años, se ha venido demostrando que estas soluciones solo brindaban una solución temporal mas no una integral. Como consecuencia de ello, se generaban otras medidas que agravaban los problemas de movilidad.A continuación se presenta el circulo vicioso del declive urbano (Figura 2.1) (Dextre & Avellanada, 2014,p 67)

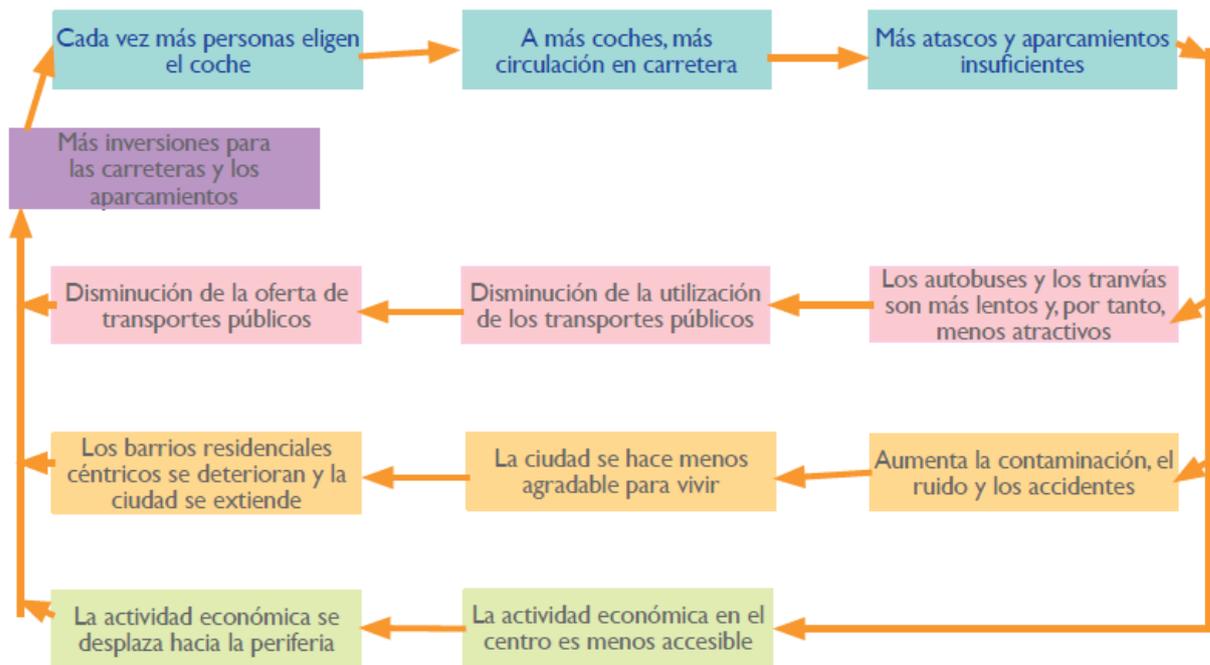


Figura 2.1 Círculo vicioso del Declive Urbano

Fuente: ((Dextre & Avellanada, 2014,p 67)

Debido a ello, somos testigos de diversos fallos en nuestros sistemas de movilidad urbanos. Desde este punto de vista, la movilidad urbana es una necesidad básica que debe ser resuelta de forma que esté compuesta por desplazamientos necesarios para acceder a servicios y bienes que no afecten negativamente en la vida, ni en las posibilidades de crecimiento económico, cultural, educativo, etc de los habitantes de una ciudad. (Obra Social Caja Madrid, 2010,p 10)

En respuesta a ello, surge la nueva óptica de movilidad urbana sostenible, la cual se encuentra relacionado con la existencia de patrones de transporte y un sistema capaz de proporcionar ocasiones y medios para cubrir necesidades sociales, ambientales y económicas de forma efectiva e igualitaria, evitando excesos. (Lizárraga C., 2006,p 305)

Entonces, podemos definir a la movilidad sostenible como un cambio de modelo en el que los peatones son los usuarios más importantes de la ciudad ,incluso mas importantes que el sistema de vehículos particulares y transporte público. Asimismo, la movilidad sostenible analiza todas las vías en que un usuario se transporta de un lugar a otro de acuerdo a sus posibilidades que contribuya con el medio ambiente (Dextre & Avellanada, 2014,p 67).

2.1.2. La Movilidad Sostenible en la planificación urbana.

A lo largo del tiempo la planificación urbana se ha venido desarrollando en tres grandes etapas. En primera instancia fue concebido como un diseño urbano a gran escala, donde se presentaba un escenario ideal de urbanismo basado en lo físico espacial. La segunda fue pasar a un proceso racional de intervenciones técnicas

donde la atención se centra en el plan y las acciones a realizarse, más que en los objetivos. Finalmente se presenta un nuevo contexto político económico donde prima el concepto de gobierno a gobernanza un concepto más amplio con cambios sustanciales en términos de relaciones de poder y valores sociales. (Fernandez, 2015,p 75)

La planificación urbana en general integra planes directores, planes de ordenación municipal y normas de planeamiento complementados por normas de actuación municipal .(Diputación Barcelona, 2006,p 05)

La planificación urbana tiene una gran influencia en el modo de movilidad que los habitantes de una determinada ciudad tendrán. La organización territorial está condicionada por parámetros como: densidad, espacios públicos funcionales ,variadas posibilidades de transporte ,distancias, status socioeconómico ,etc. (Miralles-Guasch, 2002,p.190)

Es pertinente abordar la planificación como un soporte a la regularización del espacio para el tránsito peatonal el cual cada día es más difícil de mantener (Castrillón & Cardona, 2014,p 49)

Las principales características a considerar para realizar una adecuada planificación urbana son:

-**La multifuncionalidad** , permite disminuir distancias y dar mayor facilidad a medios de transporte no motorizados, contrario a la mono funcionalidad donde el medio de transporte motorizado es obligatorio.

-**El diseño Urbano**, debe ser elaborado con la intención de mejorar los desplazamientos peatonales mediante un diseño lógico y seguro. De la misma manera permite distribuir los espacios para preferir uno u otro medio de transporte.

-**Las densidades Urbanas**, a favor de la pluralidad de los distintos medios de transporte a ser incluidos dentro de una ciudad, según el caso lo requiera.

Esta nueva visión de movilidad sostenible trae consigo un nuevo reordenamiento en la prioridad ante un diseño de planificación urbana.(Figura 2.2)

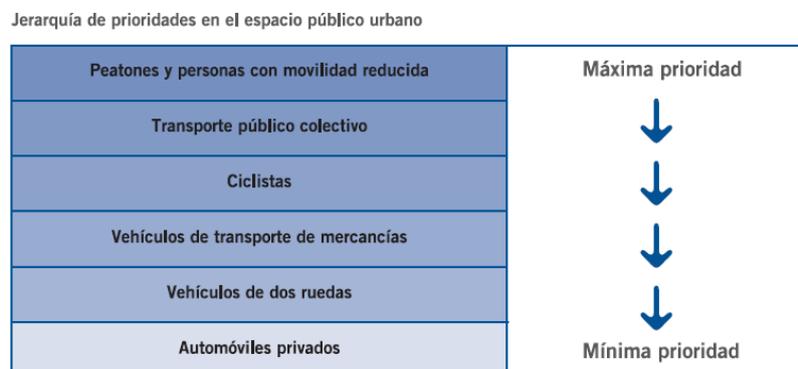


Figura 2.2 Jerarquía de prioridades en el espacio público urbano

Fuente: (DGT, 2007,p. 10)

Siendo el objetivo de prioridad en las actuaciones de movilidad urbana la seguridad de los usuarios del espacio público y no la fluidez del tráfico.(DGT, 2007,p. 10)

En las ciudades se puede detectar la necesidad de un plan de movilidad urbana a través de inestabilidad económica, agotamiento de recursos naturales, pobreza, bajo índice de empleabilidad, enfermedades, crecimiento acelerado de la población o malas decisiones políticas y sociales que perjudican a la ciudad. (Miguel,Torres & Maldonado, 2011, p. 120)

Por ello la movilidad de una ciudad mejoraría elaborando un PMU (Plan de Movilidad Urbana) el cual sirva para fomentar medios de transporte sostenibles, coordinar movilidad y planificación urbana y acoplar la relación entre movilidad y actividad comercial". (Dextre & Avellanada, 2014, p. 151)

El elaborar y aprobar los Planes de Movilidad Urbana (PMU) deberían surgir de iniciativa de parte de las municipalidades de las localidades, las cuales contratarán a entidades que apoyen con la supervisión y cumplimiento de los mismos. Estos PMU deben incluir diseños que mejoren la movilidad permitiendo el progreso de medidas de seguridad vial y redes urbanas de movimiento peatonal y ciclista que unan a la ciudad, priorizando el transporte público en competitividad con el transporte vehicular mediante infraestructura o preferencias en cruces. Asimismo, dichos PMU deben tener 3 niveles de garantía a nivel de consenso: técnico, político y social.(Dextre & Avellanada, 2014,p. 79)

2.1.3 Necesidad de un adecuado sistema de movilidad en las ciudades peruanas.

En los últimos años ,se ha producido un aumento en la demanda de movilidad en muchas ciudades de todo el Perú.Una de las causas es la migración del ámbito rural al urbano (campo-ciudad) en la búsqueda de mejores oportunidades en educación, trabajo,salud,etc. , trayendo como consecuencia un crecimiento demográfico en el ámbito urbano ocasionado también por un el aumento del PBIR (Producto Interno Bruto Regional) .(Figura 2.3) .Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2004,p. 2) .

| Año | Población (Millones) | PBIR (S/. Millones) |
|------|----------------------|---------------------|
| 2004 | 8.04 | 60.83 |
| 2025 | 10.99 | 148.05 |

| | |
|---|---|
| <p>Crecimiento de la Población (2004-2025) 3.0 millones</p> | <p>Crecimiento del PBIR (2004-2025) S/. 87.2 billones</p> |
|---|---|

Figura 2.3 Crecimiento de población estimada para Lima Metropolitana y Callao en el año 2025 Fuente:(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2004, p.2)

Por ello, las ciudades que presenten un aumento poblacional deben modificar su diseño urbanístico o implementar proyectos promuevan la movilidad sostenible y puedan permitir una adecuada planificación para satisfacer el aumento de la demanda de tránsito vehicular y peatonal. Como vemos en la Figura 2.4 Lima Metropolitana y el Callao presentan un aumento poblacional a 32.1% programado para el año 2025 , el cual saturaría la capacidad de sus vías si no se contará con un proyecto de movilidad sostenible (También llamado Plan Maestro).

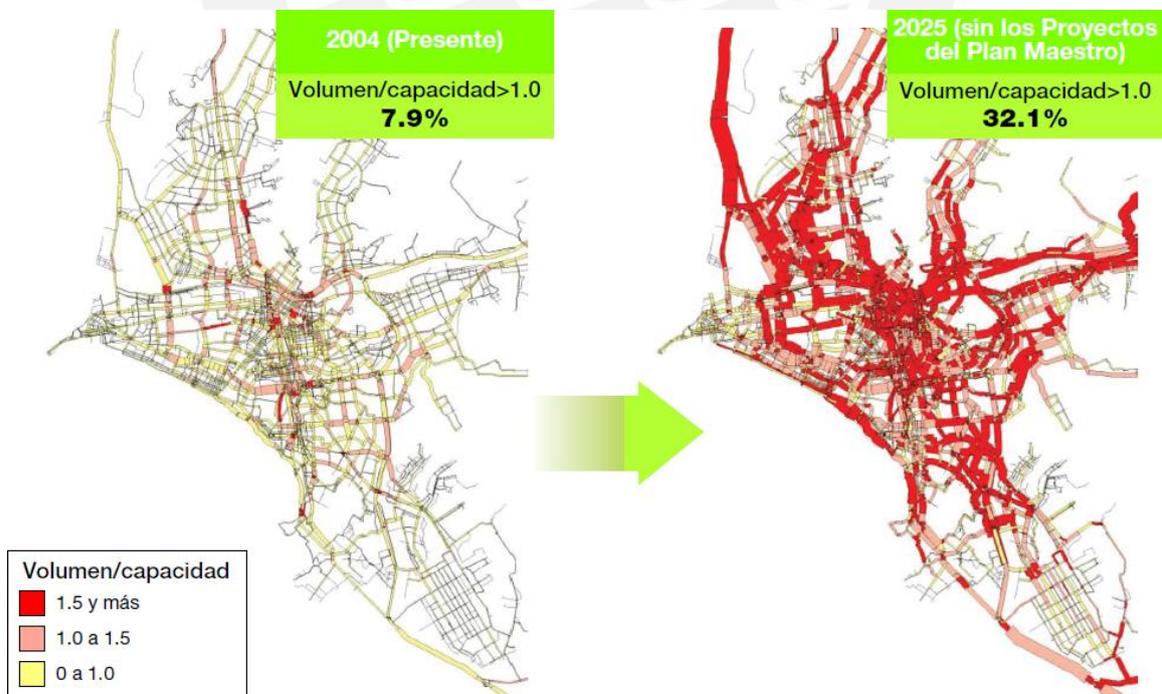


Figura 2.4 Aumento de volumen poblacional estimada para Lima Metropolitana y Callao en el año 2025

Fuente:(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2004,p. 3)

Otro ejemplo de aumento poblacional lo encontramos en la ciudad de Cajamarca, la cual según su plan de Desarrollo Urbano planificado para el 2026 cuenta con un aumento de la concentración de población en específicamente 24 sectores que conforman la ciudad. Debido a ello, su plan detalla las medidas de gestión del desarrollo urbano planificado a futuro, priorizando los proyectos de inversión y las propuestas referidas a la gestión urbana. (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016,p. 56)(Figura2.5)

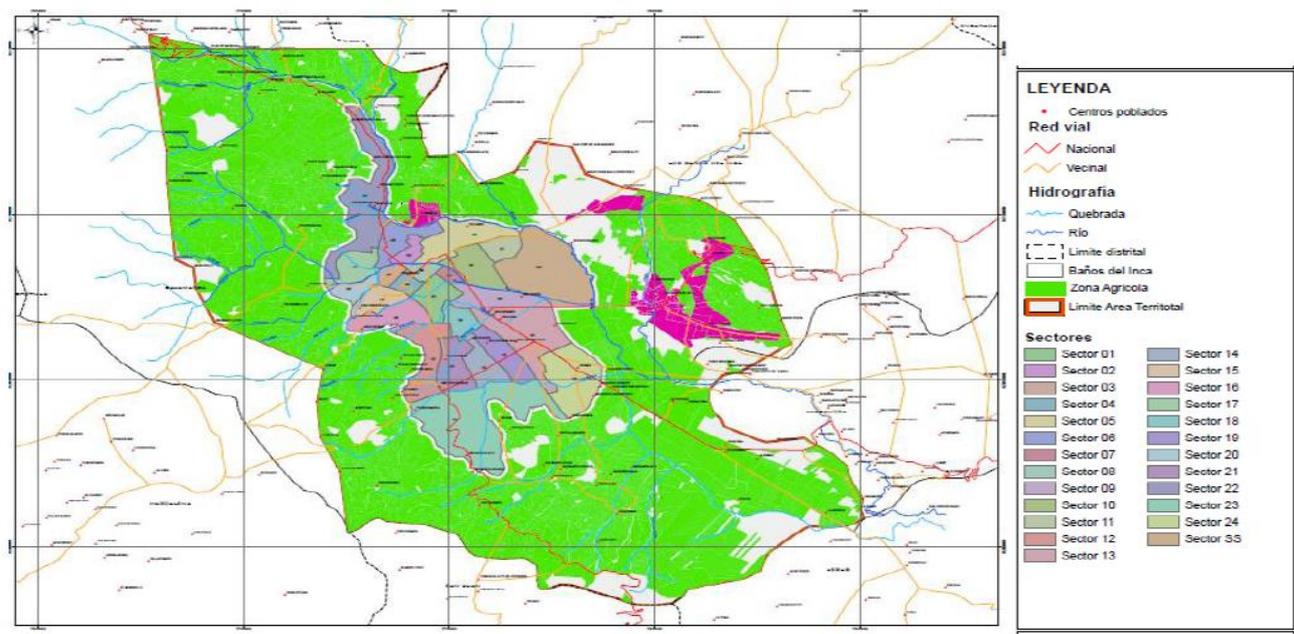


Figura 2.5 Área de intervención del Plan de Desarrollo Urbano de Cajamarca

Fuente:(Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016,p. 58)

De todo lo dicho anteriormente, la magnitud de las ciudades tiene un gran impacto sobre las formas de movilidad de sus ciudadanos. El aumento de la población está directamente relacionado con un aumento en el índice de vehículos que transitan por ella, aumento de distancias recorridas y un aumento del tiempo invertido en recorrer distancias .Las consecuencias de ello es aumento en costos de desplazamiento, emisión de contaminantes y uso del espacio vial.(Dextre & Avellanada, 2014). Por ello, es necesario un adecuado sistema de movilidad en las ciudades que mejore la circulación en todas sus vías y planifique una adecuada capacidad para el presente y el futuro.

2.1.4 Modelo de red peatonal mejorado de algunas ciudades

“El espacio viario tiene que ser accesible para todos, independientemente de sus capacidades o su edad. Es imprescindible dotar al viario urbano de un diseño que tenga en cuenta a las personas con movilidad reducida. Las medidas de mejora deben aspirar a suprimir las barreras arquitectónicas y a ser una respuesta a las características y el diseño del espacio viario” (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2009,p. 2)

En esta sección se presentan varios modelos mejorados de movilidad peatonal en ciudades. Estos modelos consisten en un rediseño de vías peatonales y vehiculares de toda la ciudad donde la propuesta entregada se asemeja a lo pensado para el objeto de estudio, a fin de obtener resultados semejantes. A continuación ,se explicaran las principales características y sus resultados.

2.1.4.1 Lugo, España

El modelo observado en la figura 2.6: corresponde al escenario de la accesibilidad para personas con dificultad en la ciudad de Lugo en España definido por tramos de diferentes colores clasificados de la siguiente manera:

Accesibilidad muy alta: Corresponde a los tramos con buen nivel de accesibilidad, aceras en ambos sentidos con ancho superior a 2.5 m y pendientes inferiores a 6 %.

Accesibilidad alta: Corresponde a los tramos con aceras en un sentido con ancho superior a 2.5 m y una pendiente inferior a 6 %.

Accesibilidad media: Corresponde a los tramos con bajo nivel de accesibilidad, aceras en ambos sentidos con ancho inferior a 2.5 m pero con pendientes inferiores a 6 %.

Accesibilidad baja: Corresponde a los tramos con ancho de aceras en un sentido superior a 2.5 m y pendiente mayor a 6 %.

Accesibilidad muy baja: Corresponde a los tramos con bajo nivel de accesibilidad, aceras en ambos sentidos con ancho menores a 2.5 m y pendientes mayores a 6 %.

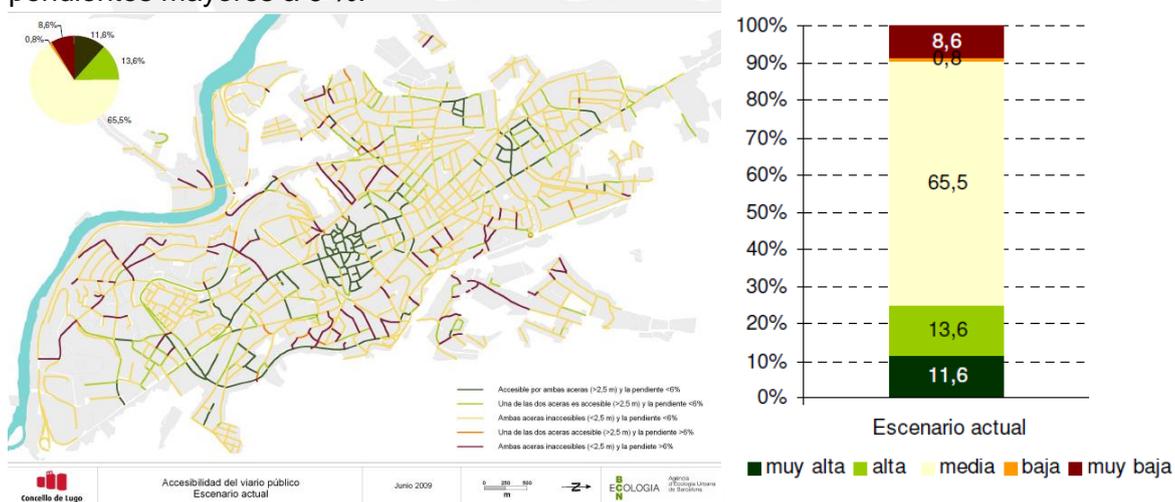


Figura 2.6: Red peatonal de la ciudad de Lugo antes del planeamiento

Fuente:(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2009,p. 2)

Con estos indicadores se midió el estado actual de movilidad en la ciudad, y se planteó un **sistema de supermanzanas** (Figura2.7) para organizar viarios tramos de

la ciudad destinados al peatón con el objetivo que mejoren su movilidad y se planteen rutas de movilidad más ordenadas destinadas al peatón y ciclistas.

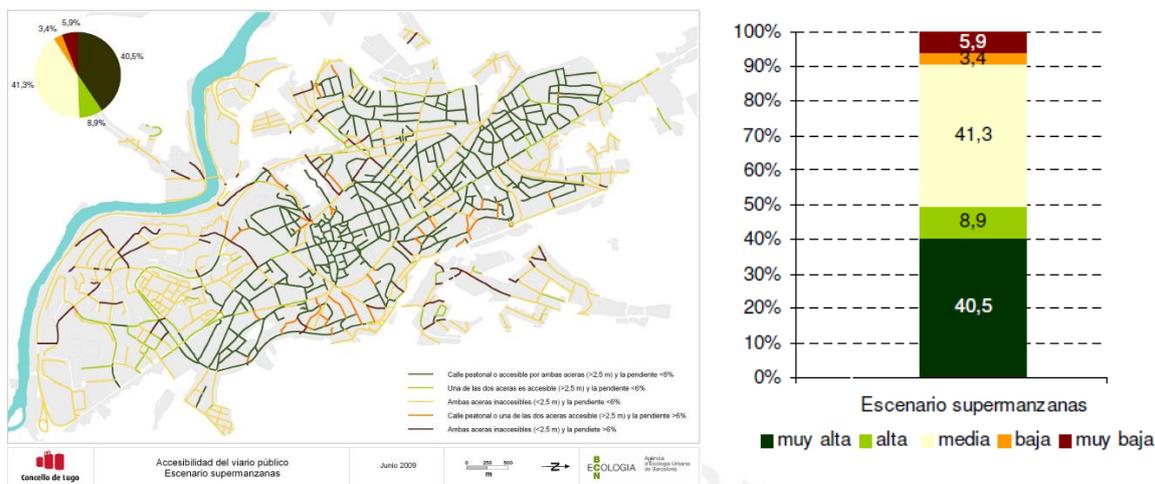


Figura 2.7: Red peatonal de la ciudad de Lugo, planteando método de supermanzanas

Fuente:(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2009,p 2)

Además, se plantearon **itinerarios peatonales** con la finalidad de mejorar las condiciones de circulación peatonal a través de medidas impuestas para cada tramo con un mayor enfoque en las intersecciones de circulación de vehículos. Los itinerarios estaban enfocados en ampliar las aceras en la medida de lo posible.

Como resultado del sistema, se plantearon 12 ejes de redes peatonales dentro de la ciudad donde cada una de ellas brindaba un recorrido propio por las vías principales con mejoras. Ello tenía como finalidad, aumentar la oferta de vías destinadas a peatones, una mejor accesibilidad peatonal de la existente destinada a ser usada por personas con movilidad reducida, una integración entre cada una de ellas y reduciendo el acceso vehicular en los interiores (Figura 2.8). Además, se consigue aproximar los espacios verdes a los ciudadanos, se presenta un entorno más tranquilo libre de emisiones contaminantes y ruido con señalización adecuada y favorecimiento de las relaciones interpersonales y convivencia urbana (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2009,p 14).

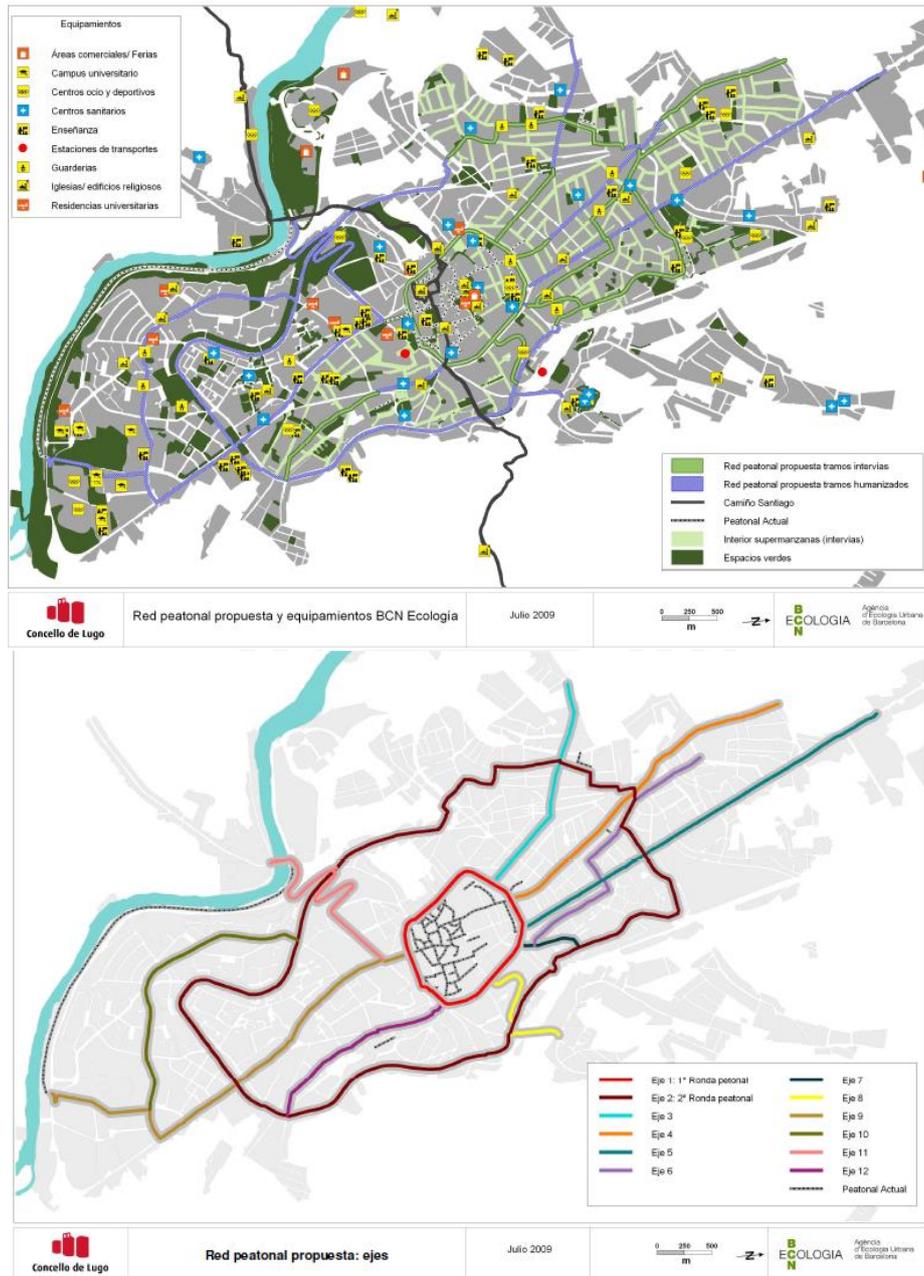


Figura 2.8: Señalización y Redes peatonales planteadas de la ciudad de Lugo

Fuente:(Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2009, p. 12)

2.1.4.2 Sant Martí

Del mismo modo, vemos otro ejemplo en la ciudad de Sant Martí donde el elaborar un plan estratégico para cambiar el modelo de movilidad y espacio público basado en supermanzanas. El objetivo es integrar todas las redes de transporte para desarrollar una nueva red verde que incremente las áreas verdes hasta los 25 millones de metros cuadrados (Rueda, 2016,p 27).

Esta red establece 5 corredores verdes horizontales, verticales y en diagonal de tal forma que se presente una especie de malla teniendo como centro público la plaza. Aumentando el ancho de las aceras por 5 m de ancho e incrementando el área de habitantes por metro cuadrado a 1.3. El método de las supermanzanas aplicado a la ciudad en su diseño en planta mejoró la movilidad peatonal en la ciudad y su paisajismo, los resultados se muestran en las figuras 2.9 y 2.10

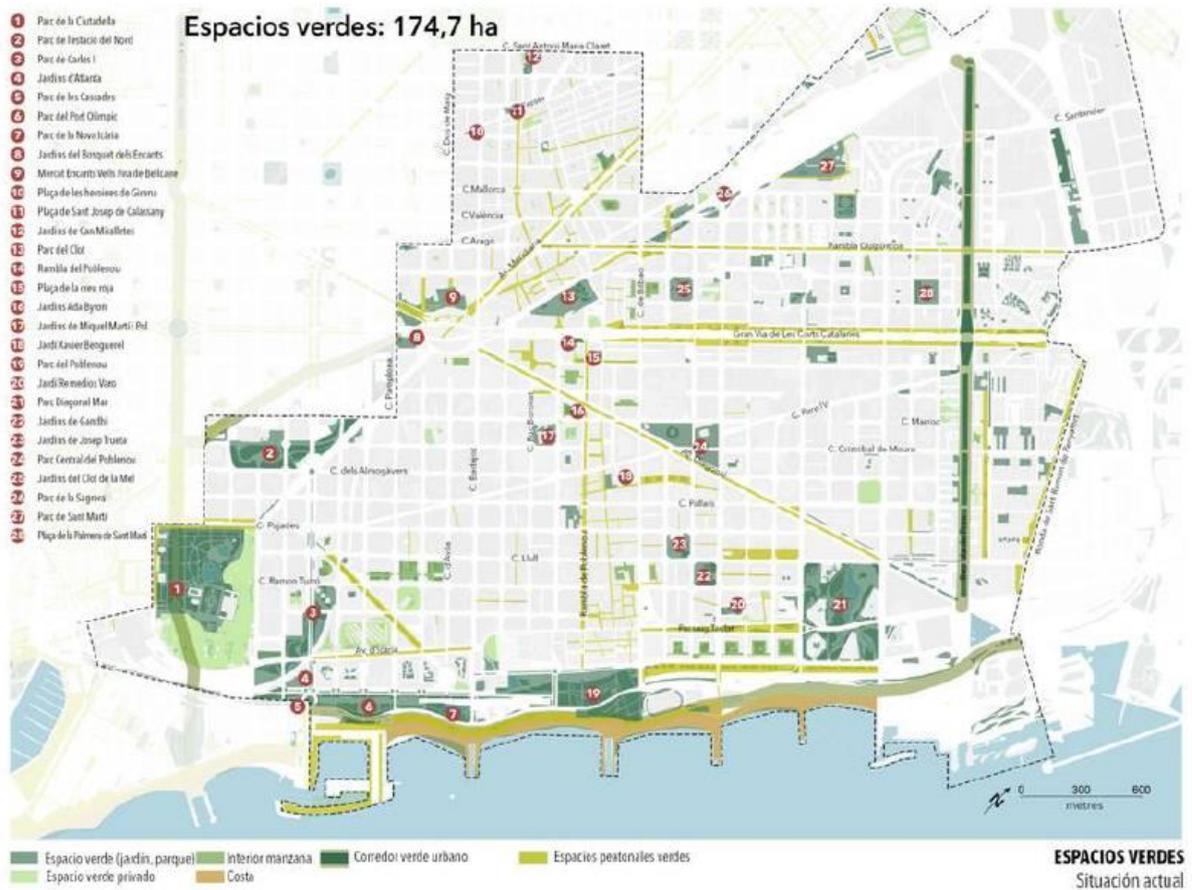


Figura 2.9: Espacio actual de la ciudad de Sant Martí

Fuente:(Rueda, 2016,p 28)

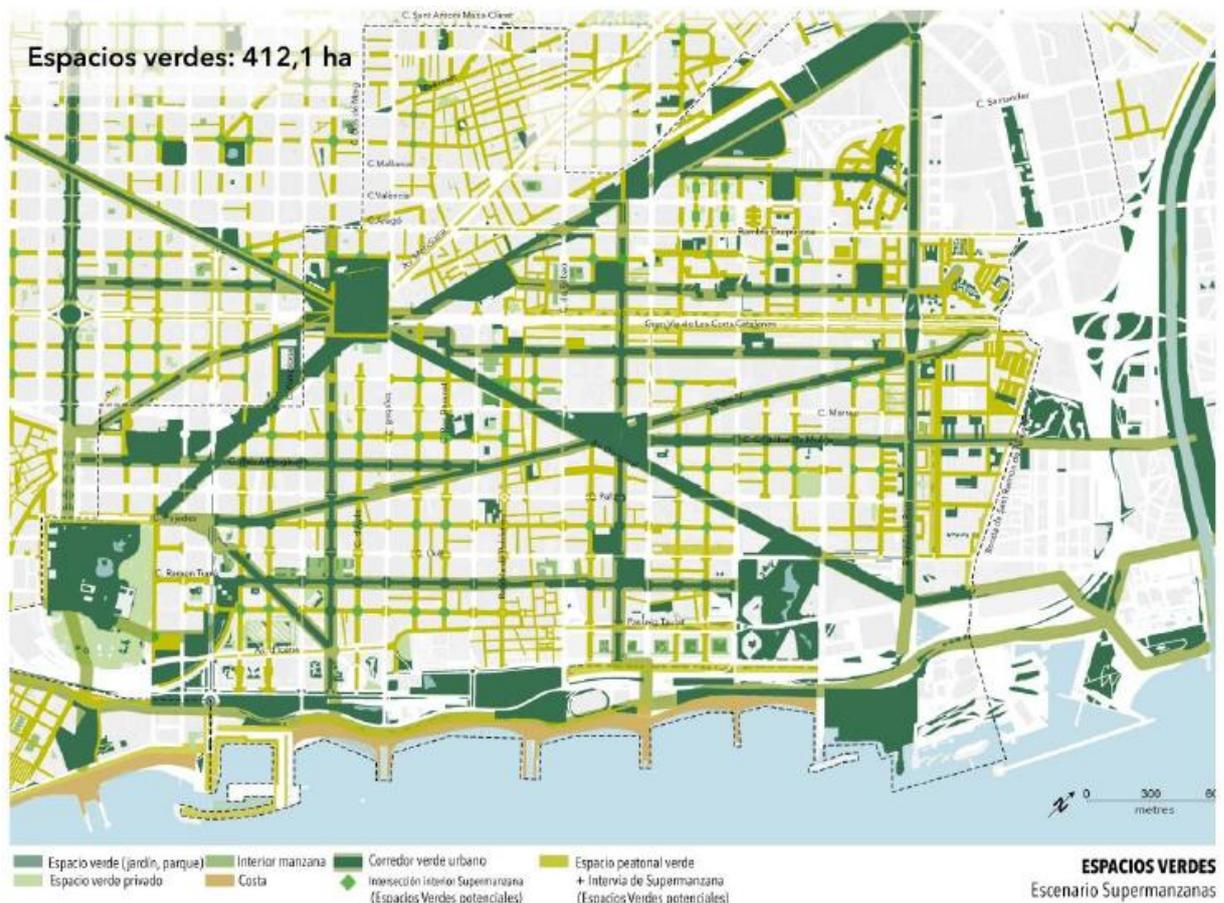


Figura 2.10: Espacio nuevo de la ciudad de Sant Matí luego de aplicar el metodo de Supermanzanas

Fuente:(Rueda, 2016,p 28)

2.1.4.3 Barcelona, España

Finalmente ,en la ciudad de Barcelona también se planteó una red básica de movilidad sostenible la cual redujo el 61% de longitud total de vías por objeto de tráfico de paso. Esta reducción también trajo como consecuencia una disminución de vehículos en circulación, con lo cual la funcionalidad y la organización del sistema se libera. Resultado de ello ,hay un 70% de espacio liberado destinado a movilidad. Además de 15 millones de metros cuadrados y 912 km dedicados a mejorar los desplazamientos de los habitantes de la ciudad (Rueda, 2016,p 2) .Adicionalmente al incluir ciclovías en las rutas, se incrementó el uso de la bicicleta como una vía alterna de movilidad del 3% al 14 % total de todos los viajes diarios. (Rueda, 2016,p 3) El sentido de las supermanzanas toma su máximo sentido cuando se entiende que toda la ciudad forma parte de la red mejorando la calidad urbana.El método de las supermanzanas aplicado a la ciudad en su diseño en planta se muestra en las figuras 2.11 y 2.12

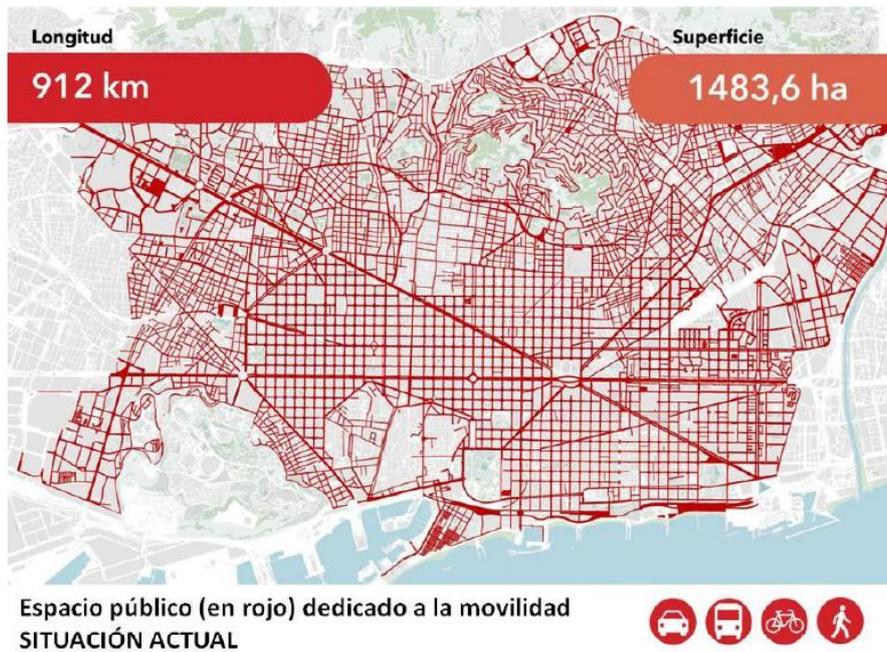


Figura 2.11: Espacio actual de la ciudad de Barcelona

Fuente:(Rueda, 2016,p 3)

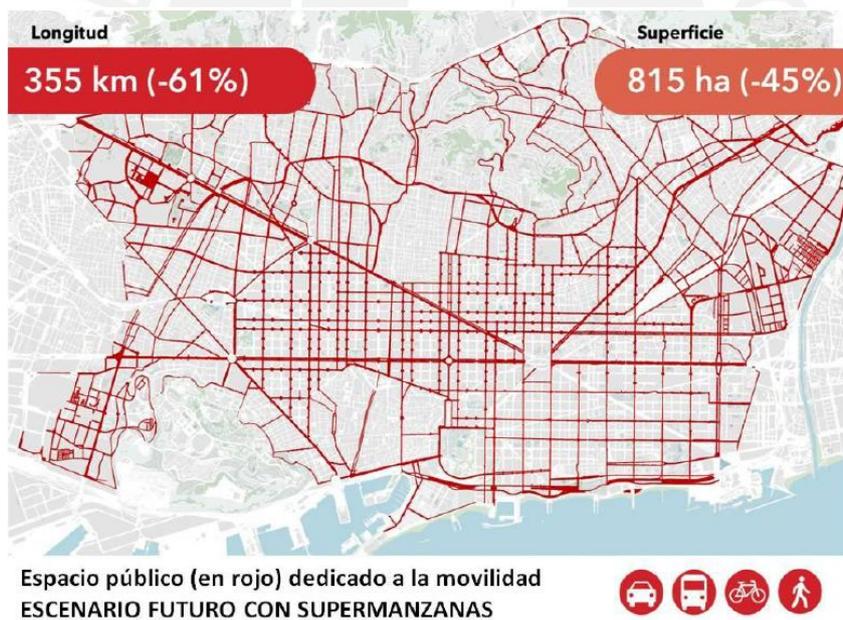


Figura 2.12: Espacio nuevo de la ciudad de Barcelona luego de aplicar el metodo de Supermanzanas

Fuente:(Rueda, 2016,p 2)

2.2 Diseño de vías vehiculares y ciclo vías

2.2.1 Diseño de una vía vehicular.

Actualmente existen manuales que dan parámetros a los ingenieros para el diseño de una vía vehicular, dichos manuales incluyen criterios necesarios a evaluarse durante el proceso de diseño de un proyecto de ingeniería de transportes.

Una de las más conocidas es el Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG-2018 el cual se encuentra vigente durante el desarrollo de esta tesis. Este manual forma parte de los tantos manuales de carreteras establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones , aprobado por D.S N°034-2008-MTC y conforma un carácter que ordena y sustenta técnicas y procedimientos para el diseño vial de una carretera(Figura 2.9).

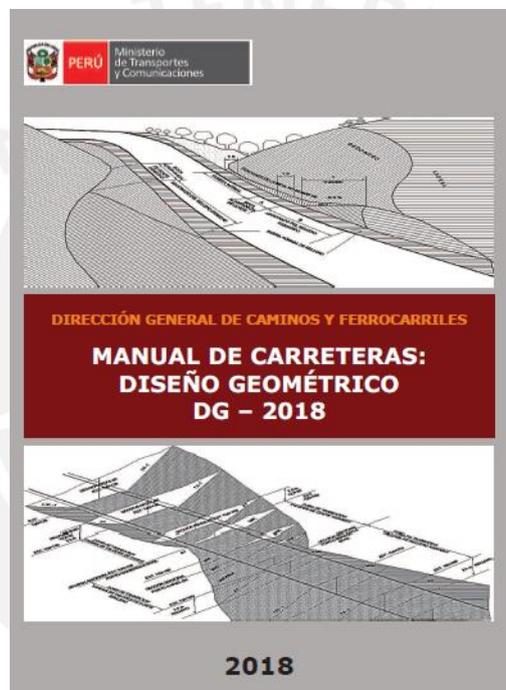


Figura 2.13: Manual de carreteras Diseño Geométrico DG-2018

Fuente:(MTC, 2018,p. 1)

Dentro de los diversos parámetros a considerar según el Manual de Carreteras están los siguientes:

2.2.1.1 Clasificación de carreteras

En esta sección se presenta la clasificación de carreteras utilizando 2 criterios uno en función de la demanda de vehículos que transitan por la carretera diariamente (IMDA) y otro en función de la orografía donde el factor dominante en este punto es la geografía básica del terreno por donde se realiza su trazado.(MTC, 2018,p. 12)

2.2.1.2 Criterio y controles básicos para un diseño Geométrico

Esta sección lo que presenta son los elementos, factores y criterios que se deberá tomar en consideración para realizar estudios preliminares durante el desarrollo del diseño geométrico de carreteras que serán intervenidas. Una vez definida su geometría se analiza la satisfacción de los criterios de demanda dentro de los parámetros establecidos (MTC, 2018,p. 15)

2.2.1.3 Diseño Geométrico en planta y perfil y sección transversal

En un carretera, se debe garantizar que las secciones en perfil, transversal y planta con sus respectivos elementos geométricos ,muestren compatibilidad entre sí, esto es lo más apropiado debido a la necesidad de que los usuarios tengan una adecuada circulación de sus vehículos. Nótese que todos los diseños son establecidos en base a criterios mínimos de modo que asegura que el usuario disponga del tiempo suficiente para adecuar su condición ante las situaciones imprevistas que se puedan presentar. (MTC, 2018,p. 124)

2.2.1.4 Diseño Geométrico de casos especiales

Se denominan casos especiales a elementos estructurales y transporte cuyo diseño está relacionado con el diseño de las vías vehiculares. Se analizan el efecto del diseño geométrico en el diseño de puentes, túneles y peatones. El diseño geométrico de una vía y la topografía del terreno determinan la ubicación y localización de las vías peatonales. Sin embargo, en algunos casos es necesario modificar el diseño de las vía con la finalidad de ubicar las estructuras en el lugar más adecuado y seguro, cumpliendo en paralelo con lo establecido por el Manual de Puentes y Manual de Túneles, Muros y Obras Complementarias vigentes.(MTC, 2018,p. 213)

Los pasos a desnivel de peatones pueden ser elevados o subterráneos y complementan el diseño geométrico de la vía vehicular en diseño. Asimismo los accesos peatonales a desnivel deberán contar con escaleras y rampas para el tránsito de personas con movilidad limitada (MTC, 2018,p. 211)

2.2.1.5 Diseño geométrico de intersecciones

Las intersecciones viales dependen de diversos factores tales como características del flujo vehicular, capacidad de las vías, características geométricas de los cruces de vías y topografía. Donde lo que se busca es plantear soluciones más adecuadas para los requerimientos del diseño geométrico del proyecto.(MTC, 2018,p. 215)

2.2.1.6 Coordinación de trazo en planta y perfil , y consistencia del diseño geométrico

Es importante compatibilizar los diseños de trazo en planta y perfil de una vía vehicular bajo criterios seguros. Debido que existen criterios como el de curvatura-depresiones los cuales no serían considerados dentro de un diseño vehicular e implican cierto grado de dificultad al momento de transitabilidad de una vía, poniendo así en riesgo su viabilidad y seguridad.(MTC, 2018,p. 263)

2.2.2 Implementación de ciclo vías en vías vehiculares

“Las ciudades de todo el mundo quieren desarrollar su cultura de tráfico con miras a una movilidad más sostenible , por lo tanto estamos viendo muchos sistemas de transporte público en desarrollo para lograr este objetivo. Fuertemente vinculado a esto, hay un deseo de desarrollar una cultura del ciclo vías que aumentará la movilidad de los ciudadanos y reducirá el tráfico de automóviles privados en las ciudades”(Dextre, Hughes, & Bech, 2013)

Alrededor del mundo, se vienen realizando campañas para la implementación de la ciclo vías como medio de recorrido alternativo dentro de las ciudades. Sin embargo, incluir una política nueva de cambios dentro de parámetros de movilidad ya establecidos en una ciudad, no es muy sencillo. Según Carlos Felipe Pardo :”Empezar una política relacionada con la bicicleta en una ciudad es un reto difícil pero satisfactorio que implica mucho trabajo y tiempo considerables” (Dextre et al., 2013,p. 23).

El mismo que, en uno de sus artículos propone 10 reglas para asegurar un inicio en el incremento del uso de bicicleta en Bogotá y otras ciudades. Entre ellas están el conseguir un modelo de bicicleta adecuada para tomar como base de diseño , tomar acción de sus propuestas y comenzar un uso regular de la bicicleta, involucrar al ciclismo como medio de transporte entre la sociedad, informarse más sobre el tema para una adecuado trabajo en equipo, conseguir ayuda, proveer de información relevante, ser creativo y visual con un toque adecuado, hablar claramente ante los demás y sobre todo divertirse mientras se hace uso del ciclismo en ciudades.(Dextre et al., 2013,p 31).



Figura 2.14: Uso de ciclo vías en la ciudad de Bogotá-Colombia

Fuente:(Dextre et al., 2013,p. 23)

Asimismo, Niels Jensen ,en la ciudad de Copenhagen (Dinamarca), propone diversos aspectos para la infraestructura del ciclismo, describe en detalle diversas experiencias de los procesos de planificación, formación de infraestructuras cíclicas y el significado de la participación ciudadana en la planificación(Dextre et al., 2013, p 127).En una de sus experiencias narra cómo en 1990 se propuso la inclusión de pistas para bicicletas, a parte de las vías vehiculares ya construidas , sin embargo sus superiores aprobaron

que con establecer carriles pintados dentro las vías vehiculares fue solución suficiente para su inclusión debido al bajo costo y facilidad de trabajo. Si bien esto no le pareció apropiado a Niels debido al alto riesgo para los ciclistas al que se les sometía. Los resultados se muestran en la figura 2.15.

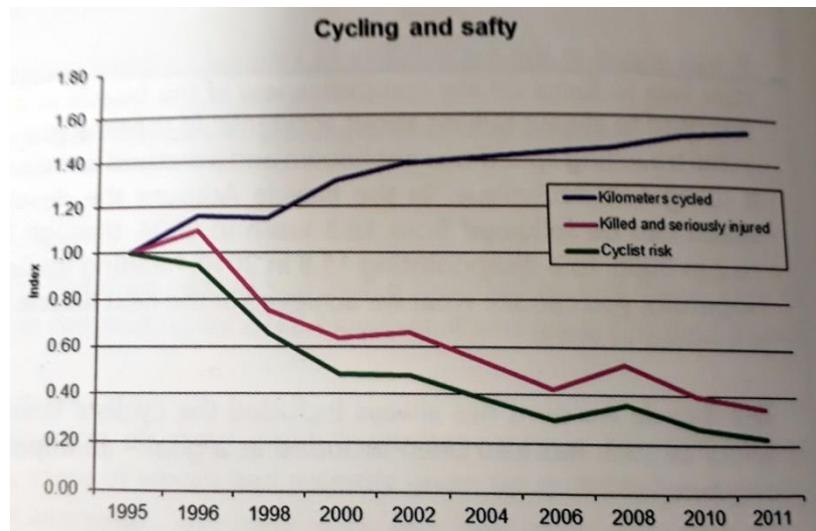


Figura 2.15 Índice de accidentes ciclistas con el paso del tiempo en la ciudad de Copenhagen

Fuente: (Dextre et al., 2013, p. 134)

La figura 2.15 muestra como un aumento en el desarrollo del riesgo para ciclistas en la ciudad de Copenhague bajo el riesgo individual de más ciclistas (y menos accidentes). Por ello, la seguridad de los usuarios es relevante para que las ciclo vías puedan implementarse adecuadamente para uso de todos. (Dextre et al., 2013, p. 135)

Del mismo modo, para incluir ciclovías en una ciudad el “Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía De Circulación de Bicicletas” indica que se deben considerar los siguientes puntos:

- Un adecuado ancho de circulación
- Adecuado espacio para el tránsito de los peatones ciclistas y automovilistas
- Tener señales claramente legibles y adecuadamente ubicadas de tal forma de asegurar la seguridad durante la circulación de las vías
- Asegurar que las velocidades de circulación de las vías sean apropiadas para el tipo de usuario
- Disminuir los tiempos de espera y de recorrido.

Asimismo, la norma CCE.030. Obras Especiales y complementarias recomienda para ciclo vías ubicadas entre veredas y pistas deberán estar limitadas y protegidas de los riesgos de los vehículos motorizados y peatones a los ciclistas y viceversa, para ello se recomiendan las siguientes dimensiones dependiendo del sentido que tendrá cada ciclovía.

2.2.2.1 En sentido unidireccional.- Es recomendable el ancho de 1.50 metros para que un ciclista se desplace con comodidad; Sin embargo, es necesario establecer

una distancia adicional tanto para la comodidad de circulación en paralelo como para la rebases o adelantamientos; por tanto es mejor una distancia de 2.00 m según se muestra en la Figura 2.16

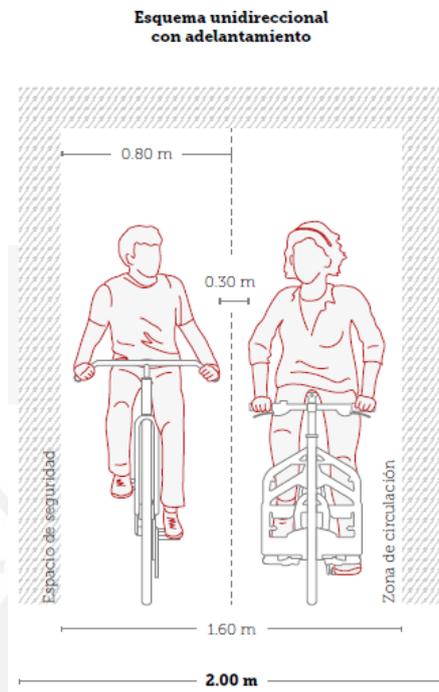


Figura 2.16: Dimensiones de un carril de ciclovía en sentido unidireccional

Fuente: (Municipalidad de Lima, 2017, p. 49)

2.2.2.2 En sentido bidireccional.- Para la circulación de 02 ciclistas en sentido contrario es necesario considerar el espacio correspondiente a ellos en sus laterales más próximos (1.0 metro) es decir 2.0 metros. Para este caso la distancia de ciclovía considerando espacios mínimos será de 2.80 metros Según se muestra en la figura 2.17

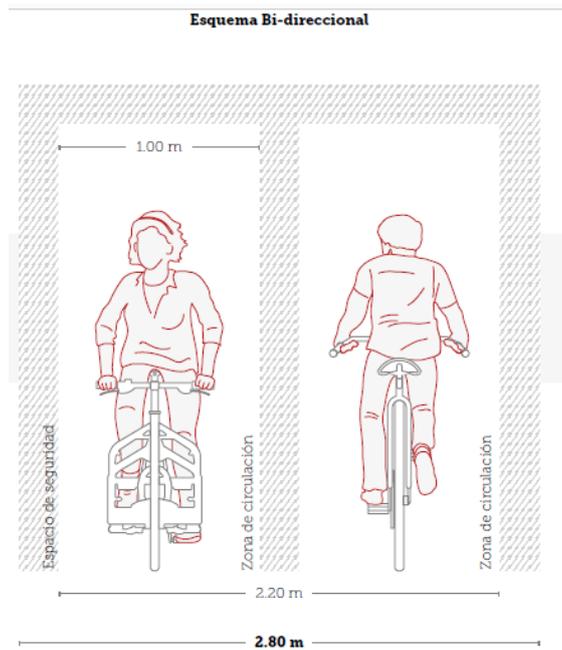


Figura 2.17 Dimensiones de un carril de ciclovia en sentido bidireccional

Fuente: (Municipalidad de Lima, 2017, p. 49)

El Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista 2017 recomienda que la mejor opción de pavimento para las ciclovías es el asfalto, por las siguientes características:

- Entrega mayor comodidad a los usuarios de la bicicleta.
- Provee las mejores condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia.
- Su uniformidad, permite fácil aplicación de pintura para manejo de señalización o de color en su superficie.
- Permite que se realicen mezclas para manejo de pavimentos de color.
- Se puede utilizar en todos los tipos de infraestructura ciclovial.

Es recomendable, para la separación de la ciclo vía de las vías vehiculares utilizar señalización horizontal mediante marcas sobre el pavimento la cual consistirá el líneas de 0.30 metros de ancho por 0.60 metros de largo, según se indica en la figura 2.18



**Vía bidireccional
con línea continua**

Figura 2.18: Detalle de separación de ciclovías de carril de autopista

Fuente: (Municipalidad de Lima, 2017, p. 83)

2.2.3 La campaña Switch.

“Una campaña basada en la comunicación puede tener mayor impacto en el cambio de modalidad de traslado que la construcción de infraestructura, que suele ser vista como un factor muy importante para influir en las opciones de desplazamiento de la gente. El factor que resultó ser particularmente importante para el éxito fue el contacto personal con los participantes y el hecho de que el <<producto>> ofrecido era realmente personalizado en función de las necesidades de cada uno de los participantes” (Consortio SWITCH, 2015,p. 55)

Muchas veces desconocer los actos que afectan el bien colectivo nos hace formar parte del problema que tanto nos cuestionamos y no planteamos una solución ante ello. (Escobar & Hernandez, 2015,p. 70).El proyecto “Switch” tiene como objetivo solucionar la problemática de gran cantidad de viajes cortos en vehículos motorizados por modos más activos de desplazamiento (Consortio SWITCH, 2015,p. 6) .Este proyecto , financiado por la Unión Europea, esta denominado “Switch” (Figura 2.19)) debido a que busca reflejar un cambio en los hábitos de desplazamiento de las personas y está impulsado mediante la realización de campañas , las cuales buscan la combinación efectiva de enfoques de cambio y su aplicación en las ciudades.(Consortio SWITCH, 2015,p. 10)



Figura 2.19 Logo de Proyecto Switch

Fuente:(Consortio SWITCH, 2015,p. 1)

Para la aplicación previa de cada campaña Switch hay medidas que se deben tomar, teniendo en cuenta que cuanto mejor diseñada y preparada este una campaña , mayor éxito tendrá. Estas medidas son:

- Organizar un equipo de trabajo principal
- Construir una red de equipo social
- Preparar material informativo e incentivos
- Pensar en herramientas TIC adecuadas
- Preparar estrategia de marketing

Una medida importante a tomar en cuenta para la planificación de dichas campañas es la definición del grupo objetivo y el área a la cual se dirigirá la campaña. Por un lado, para escoger adecuadamente el grupo objetivo, se deberá mantener un nivel de contacto directo y un claro conocimiento acerca de cuáles serán sus preocupaciones para su correcta selección .Por otro lado, la selección de su área objetivo, será relevante para el enfoque que la campaña Switch tendrá. Estos grupos son escogidos para poder recolectar la información relacionada a las formas de transporte de dicho grupos sobre el área escogida para así proceder a plantear alternativas de mejora de movilización. (Consortio SWITCH, 2015,p. 17)

El éxito en la mayoría de las campañas Switch, se basa en los esfuerzos coordinados por un equipo de trabajo el cual está conformado por profesionales que desean el mismo nivel de implementación que una persona encargada de dirigir la campaña; es decir los esfuerzos por plantear la campaña, coordinar e implementarla. Además de ello, es importante considerar el respaldo de sus superiores, sea el caso de un jefe de departamento, o alguien de “mayor jerarquía” para que así apoye esporádicamente proporcionando datos, material de prensa, servicios de diseño entre otros. Finalmente construir una red de apoyo local tales como organizaciones ecologistas, universidades, empresas, entre otros , que formen parte de la ampliación del equipo de trabajo para la toma de datos con lo cual faciliten la información al equipo de trabajo. (Consortio SWITCH, 2015,p. 19)

Un factor importante a considerar es la época en la cual se realizará la campaña Switch cuando las condiciones climáticas sean apropiadas para que la gente no use su vehículo se considera una buena temporada. Por otra parte si parte del público objetivo son niños escolares la temporada de vacaciones no será la más adecuada. Además la disponibilidad de horarios con cada participante de los grupos pues se considera los fines de semana como tiempo necesario para su implementación. (Consortio SWITCH, 2015,p. 23)

Una vez planificada adecuadamente la campaña Switch, viene la etapa de implementación (Figura 2.20), la cual consiste en 5 fases para de esta manera garantizar que cada campaña este bien estructurada ,sin omitir ningún detalle:

2.2.3.1 Fase de reclutamiento.-Esta fase implica definir el grupo objetivo ,este deberá estar pasando por una situación significativa de cambio en su vida, para así proceder a acercarnos a plantearles la posibilidad de participar en la campaña. (Consortio SWITCH, 2015,p. 29)

2.2.3.2 Fase de contacto.-Esta etapa consiste en inscribir a cada participante dentro del grupo objetivo de manera oficial por medio de 2 maneras: contacto de manera indirecta y remota o contacto en persona .Después de esta etapa se realiza una evaluación de la situación de los participantes para confirmar que cumplan con todos los requisitos para el tipo de campaña Switch a realizarse en la ciudad escogida .. (Consortio SWITCH, 2015,p. 30)

2.2.3.3 Fase de segmentación.-_Esta fase consiste en segmentar a cada participante contactado mediante un diagrama de flujo y en caso cumple con las condiciones preestablecidas según el lineamiento seguido se confirma su participación como parte del grupo objetivo. (Consortio SWITCH, 2015,p. 33)

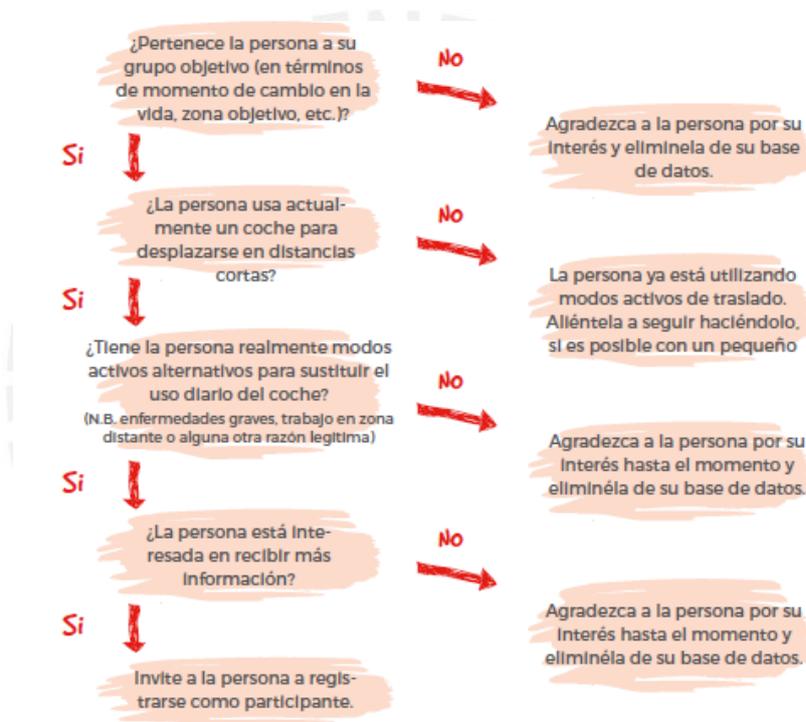


Figura 2.20 : Diagrama de flujo para la confirmación de cada participante dentro del grupo de estudio.

Fuente:(Consortio SWITCH, 2015,p. 33)

2.2.3.4 Fase de motivación.-Se prepara un formato mediante una llamada “hoja de servicio” la cual es un documento visualmente atractivo que apoya a los miembros del equipo con información acerca de mejorar los sistemas de transporte , mapas con información sobre vías para caminar y los beneficios que este trae consigo. Además ,datos sobre beneficio para la salud de un traslado activo,. (Consortio SWITCH, 2015,p. 34)

2.2.3.5 Fase de asesoramiento .-En esta fase es clave pues es donde se compromete y se hace efectivo el adecuado funcionamiento de las campañas switch ,debido a que consiste en reuniones de estimulación de cada uno de los participantes donde se le brinda guía, consejos e incentivos para su continuo uso de los sistemas Switch. (Consortio SWITCH, 2015,p. 36)

Luego de cada una de las fases viene la evaluación del conjunto de campañas realizadas. Para la evaluación se mide la efectividad de la campaña mediante una comparación entre el antes y el después para una mejor análisis de los resultados obtenidos. Además se recomienda esperar un tiempo prudente de 6 a 9 meses y volver a encuestar a cada participante del grupo de trabajo para saber si las nuevas conductas se han consolidado en nuevas rutinas de movilidad. Asimismo, pasado este tiempo evaluar cuales fueron las herramientas mas eficaces que consolidaron este cambio de comportamiento.

Finalmente ,se realiza una evaluación general de toda la campaña de todos los resultados generales que se obtuvieron tales como , donde y cuando se realizó el proyecto, cuantas horas de trabajo tomo, cuanto presupuesto requirió, Se elaboran las preguntas más pertinentes para que haya una apropiada interacción entre los miembros del equipo y las partes interesadas. (Consortio SWITCH, 2015,p. 41)

Para respaldar el éxito de las campañas Switch se presentan 3 casos de éxito logrados en Europa.

2.2.4 Casos de Éxito en campañas Switch

2.2.4.1 Amberes, Bélgica.

El proyecto Switch aplicado en esta ciudad fue elaborado teniendo como grupo objetivo empleados ,los cuales deben desplazarse a su trabajo, teniendo como socios locales el área de recursos humanos sumado con la gerencia de las empresas de cada empleado (Figura 2.21). De esta experiencia ,se aprendió la gran influencia que estas campañas generaban sobre las demás compañías debido a que si se implementaban en la empresa X también influenciaba en las empresas Y Z , lo cual generó una gran cantidad de reclutamiento de empresas para la campaña. (Consortio SWITCH, 2015,p. 44)



Figura 2.21 : Implementación de Metodología Switch en Amberes Bélgica

Fuente:(Consorcio SWITCH, 2015,p. 47)

2.2.4.2 Donostia/San Sebastián/España

En esta ciudad el grupo de estudio se enfocó en 3 principales grupos: personas que se habían mudado recientemente, personas que habían cambiado su condición educativa recientemente y personas con recomendaciones médicas para aumentar su actividad física. De los resultados obtenidos ,en la primera encuesta realizada 3-4 meses después se obtuvo que el 48.5 % de los encuestados decidió caminar más para desplazarse y además el 39% informó haber andado más en bicicleta (Figura 2.22) demostrando así que una campaña basada en la comunicación puede tener mayor impacto en el cambio de modalidad de traslado que la construcción de infraestructura. (Consorcio SWITCH, 2015,p. 50)



Figura 2.22 Organización de bicicletas caso Donsotia/San Sebastian/España

Fuente:(Consorcio SWITCH, 2015,p. 53)

2.2.4.3 Gdansk,Polonia

El proyecto Switch aplicado en esta ciudad tuvo como grupo objetivo a 3 escuelas primarias locales incluyendo a los alumnos, padres y personal escolar (Figura 2.23) .los cuales tuvieron como resultado a corto plazo un índice de participación del 78%,además hubo un 57% de los adultos que informaron que caminaban más y el 41% de los adultos informaron que usaban su vehículo con menos frecuencia. El proyecto denominado “Bitwa na kilometry” fue un rotundo éxito al atraer a niños y adultos por igual, permitiendo así que familias

enteras establecieron nuevas rutinas de desplazamiento activo. (Consortio SWITCH, 2015,p. 56)



Figura 2.23: Participación de los habitantes dentro de la campaña Switch en Gdansk-Polonia

Fuente:(Consortio SWITCH, 2015,p 58)



Capítulo 3 Estudio de la Ciudad de Jequetepeque

3.1 La Ciudad de Jequetepeque

La ciudad de Jequetepeque se ubica en la parte occidental de la provincia de Pacasmayo, en el Departamento de La Libertad. Limita por el norte con el distrito de Guadalupe, por el Sur con el distrito de San José, por el Este la ciudad de Pacasmayo y por el Oeste con Océano Pacífico. Originalmente, la ciudad de Jequetepeque fue fundada antiguamente por Indígenas que desembarcaron en el río principal del pueblo (luego llamado Río Jequetepeque) los cuales se asentaron en esos lugares por allá de los años 100-300 DC donde es recién el 18 de abril de 1835 cuando esa pequeña población es reconocida como distrito y pasa a formar parte de Chiclayo para luego el 2 de Noviembre de 1864 pasar a formar parte de la provincia de Pacasmayo donde se mantiene hasta la actualidad (Figura 3.1) (“Gobierno Distrital de Jequetepeque,” 2017).

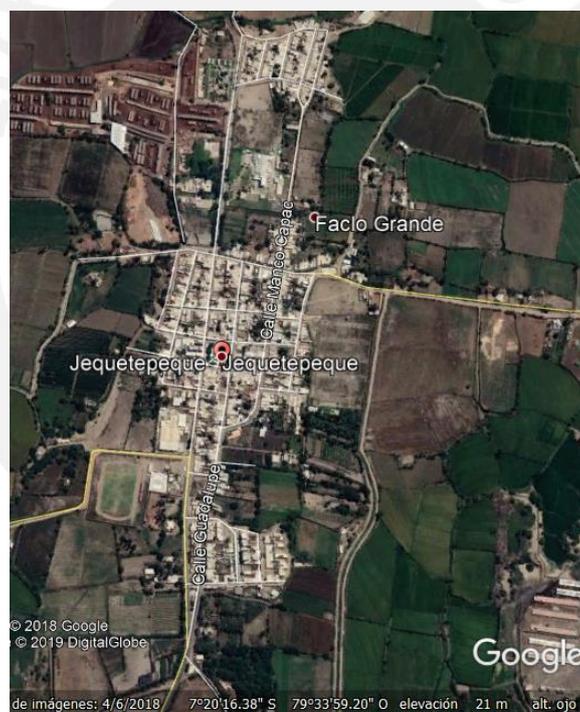


Figura 3.1: Ubicación de la ciudad de Jequetepeque

Fuente: (Google Earth, 2019)

3.2 Principales problemas encontrados

Desde su fundación hasta los tiempos actuales, la lotización y forma organizacional de la ciudad ha venido siendo influenciada por distintos gobiernos y alcaldes. Como consecuencia de ello, nos encontramos con una ciudad en el cual se vienen haciendo constantes remodelaciones en cuanto a lotización, distribución peatonal e

infraestructura. De realizarse gran aporte significativo en cuanto a infraestructura vial , mejoraría el desplazamiento interno de sus habitantes.

A continuación, se observarán los principales problemas de accesibilidad encontrados dentro de la ciudad. Para ello ,lo dividiremos en 2 grupos uno de accesibilidad peatonal y otros de accesibilidad vehicular.

3.2.1 Accesibilidad Peatonal

- **Anchos de veredas de dimensión variable o muy reducida.** - En las figuras; 3.2 y 3.3 se puede apreciar anchos de vereda reducidos, siendo estos de una dimensión menor a 1.50 m a lo largo de muchas de las manzanas de la ciudad.

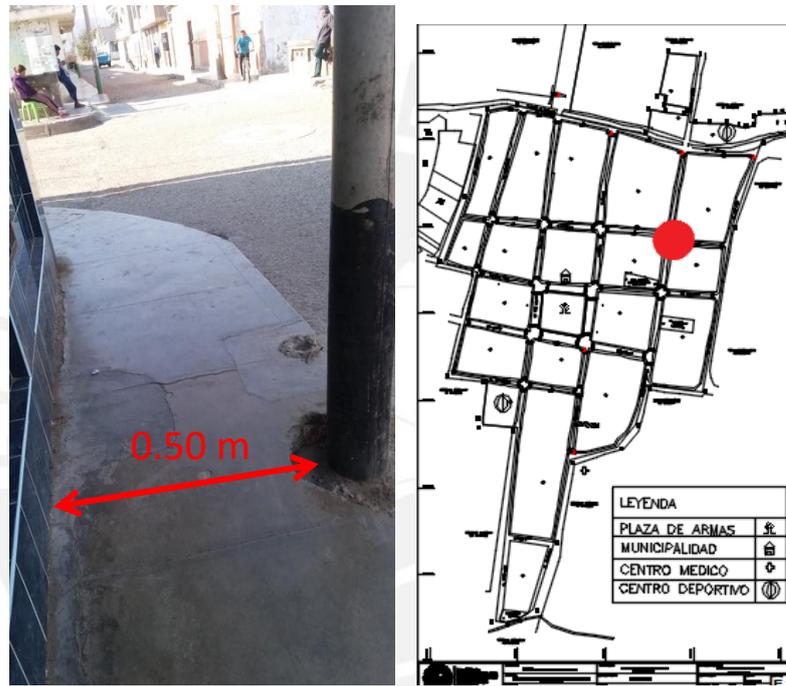


Figura 3.2 Veredas principales de la ciudad de Jequetepeque con anchos de vereda reducido (Cruce Calle Manco Capac con Calle Atahualpa)

Fuente: Propia

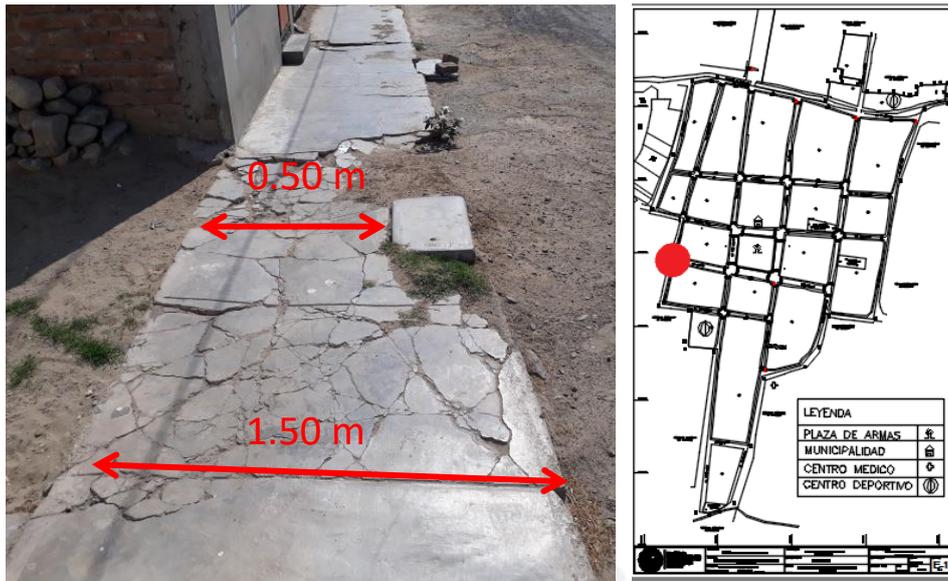


Figura 3.3: Veredas de la ciudad de Jequetepeque con anchos de vereda reducido y en mal estado (Calle Pacasmayo)

Fuente: Propia

Asimismo ,podemos apreciar en la Figura 3.4 y 3.5 anchos de veredas en el perímetro cercano a la plaza de armas con valores entre 2.00-3.00 m aproximadamente, esto lo podemos corroborar tomando como referencia un niño con movilidad limitada que está transitando en una vereda que identifica a la entrada al colegio de Jequetepeque.

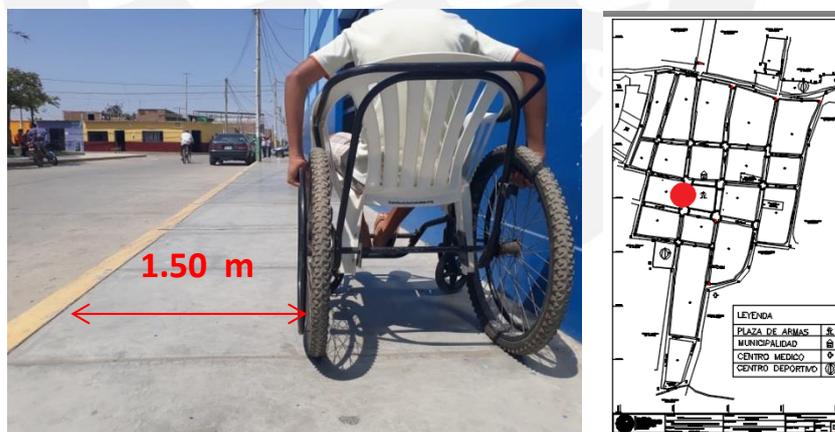


Figura 3.4: Veredas de la ciudad de Jequetepeque (perímetro de Plaza de Armas) con anchos de vereda de 1.50 m (Calle San Pedro en la Plaza de Armas)

Fuente: Propia

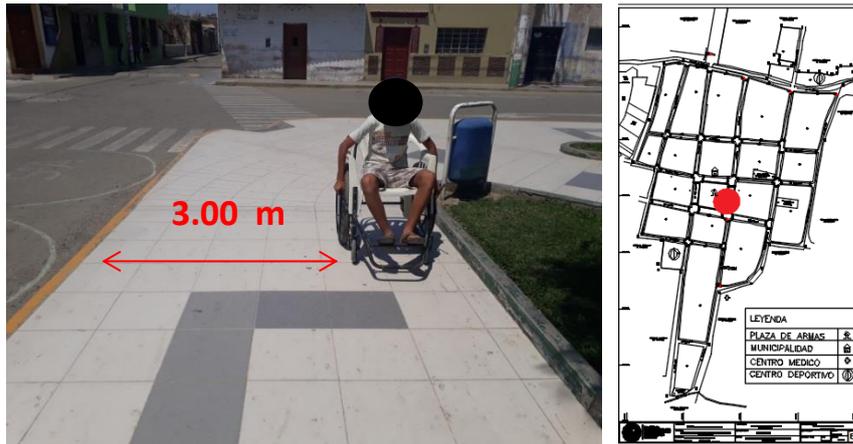


Figura 3.5: Veredas de la ciudad de Jequetepeque (perimetro de Plaza de Armas) con anchos de vereda de 3 m (Calle Guadalupe en la Plaza de Armas)

Fuente: Propia

- **Incompleta o deficiente infraestructura de veredas.** En la figura 3.6 podemos apreciar como la vereda inicia su recorrido en la esquina de las calle Pacasmayo y San José pero su construcción no está completa a lo largo de la manzana que culmina la calle San José.



Figura 3.6: Cruce de las Calles San Jose y Pacasmayo, donde no hay continuidad de veredas a lo largo de la calle San José.

Fuente: Propia

Otros ejemplos lo vemos en la figuras 3.7 y 3.8 donde a lo largo de la calle San José y La Libertad hay una incompleta circulación a lo largo del recorrido del recorrido de la vereda de la calle .



Figura 3.7: Vereda incompleta a lo largo de la calle Libertad
Fuente: Propia



Figura 3.8: Vereda deficiente con desnivel en el medio de la calle San Pedro.
Fuente: Propia

En la figuras 3.9 y 3.10 podremos apreciar veredas peatonales completamente destruidas imposibilitando el paso ordenado de todo tipo de peatones.



Figura 3.9: Vereda deficiente en un tramo de la calle La Cerna.

Fuente: Propia



Figura 3.10: Vereda deficiente en un tramo de la calle San Pedro

Fuente: Propia

En la figura 3.11 podremos apreciar un inadecuado diseño de altura de la vereda a lo largo de la calle San Pedro, puesto que este es de 0.50 m aproximadamente, en comparación con la persona de movilidad limitada presente esta presenta un riesgo en caso de caída a distinto nivel.

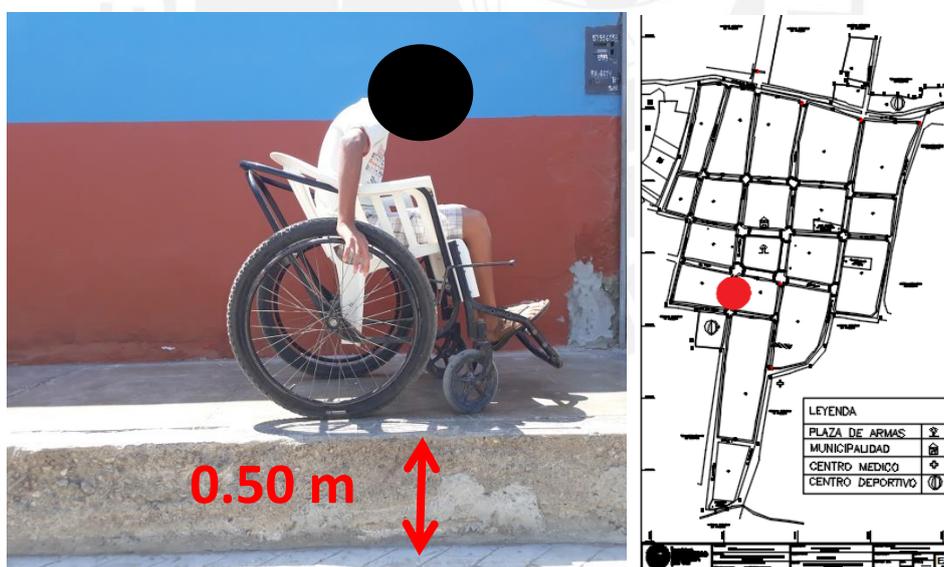


Figura 3.11: Vereda con demasiada altura a lo largo de la calle San Pedro

Fuente: Propia

- **Objetos dentro de veredas.** Podemos ver una inadecuada ubicación de objetos dentro de las veredas, principalmente el caso de postes de luz los cuales no poseen una ubicación constante en algunas calles de la ciudad.

Asimismo Mobiliario urbano , escalones y otros objetos como podemos apreciar en la figura 3.12

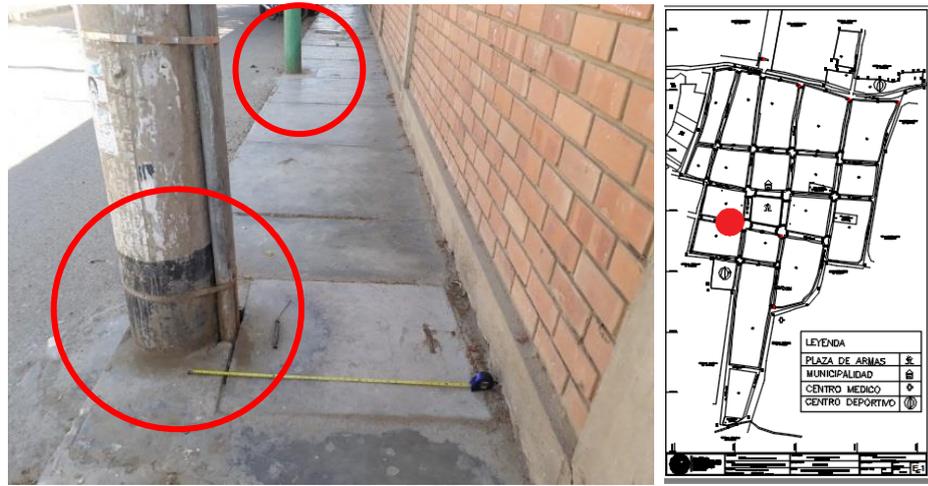


Figura 3.12: Poste de luz ubicado en la parte media del ancho de veredas de la calle Unión.
Fuente: Propia

Asimismo, según podemos apreciar en la figura 3.13 existen inapropiadas ubicaciones de Mobiliario urbano y desniveles lo cual afecta la accesibilidad de los habitantes con movilidad limitada dentro de la ciudad.

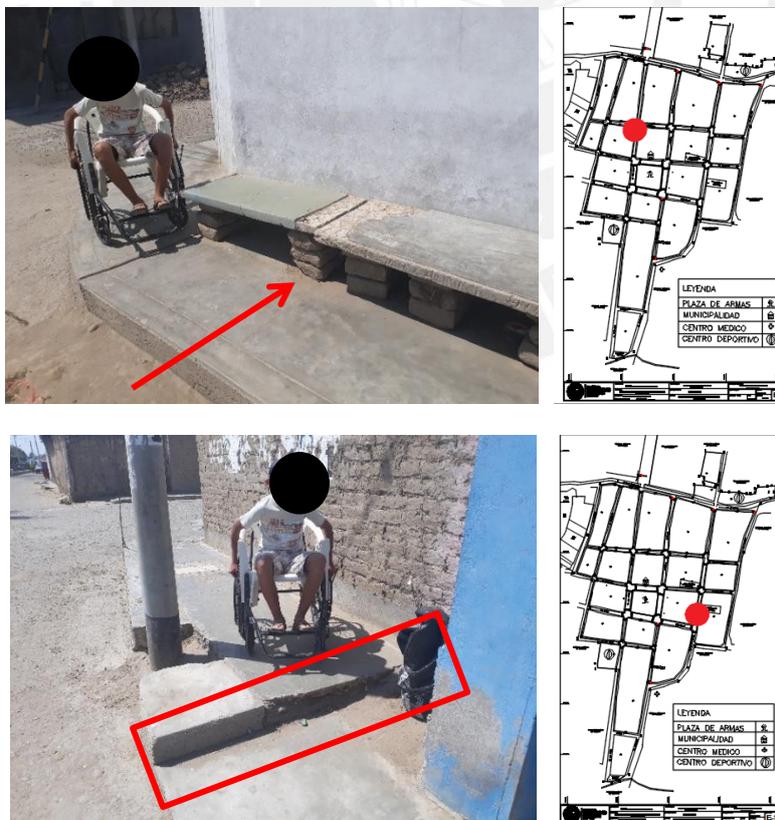


Figura 3.13: Mobiliario urbano y desniveles ubicados en veredas de la ciudad
Fuente: Propia

- **Inadecuada ubicación de rampas**.-A continuación veremos rampas de acceso para personas con movilidad limitada en las esquinas de algunas manzanas de la ciudad.

De las figuras 3.14 y 3.15 se aprecia que en todas se han considerado un diseño de rampas que colindan en las esquinas, estas tienen de dimensión una altura de 0.9 metros y un largo de 0.9 metros .

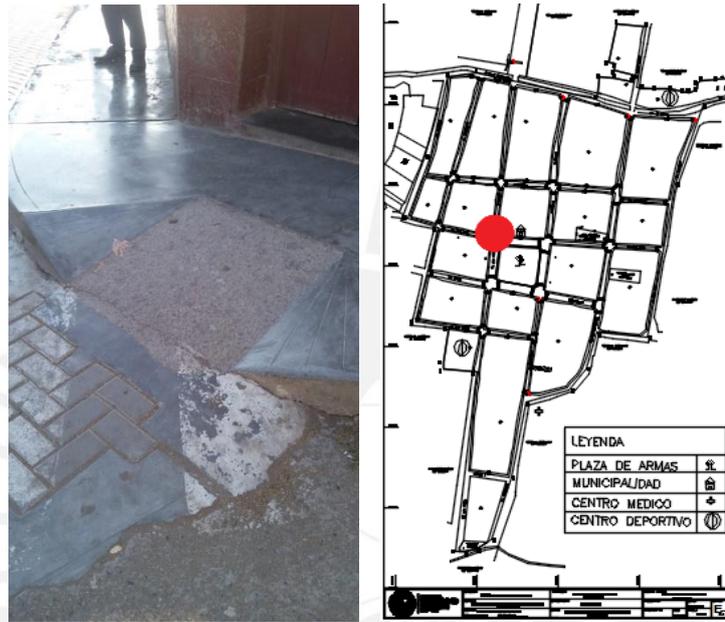


Figura 3.14: Rampa para personas con movilidad limitada en mal estado ubicada en la esquina del cruce de las calles San Jose con San Pedro.

Fuente: Propia



Figura 3.15: Rampa para personas con movilidad limitada ubicada en la esquina a la entrada a la Plaza de Armas.

Fuente: Propia

Además ,en la figura 3.16 se aprecia que no existe continuidad entre la rampa de salida para el cruce de la calle Unión con la otra manzana, pues no encontramos rampa para subir a la vereda.

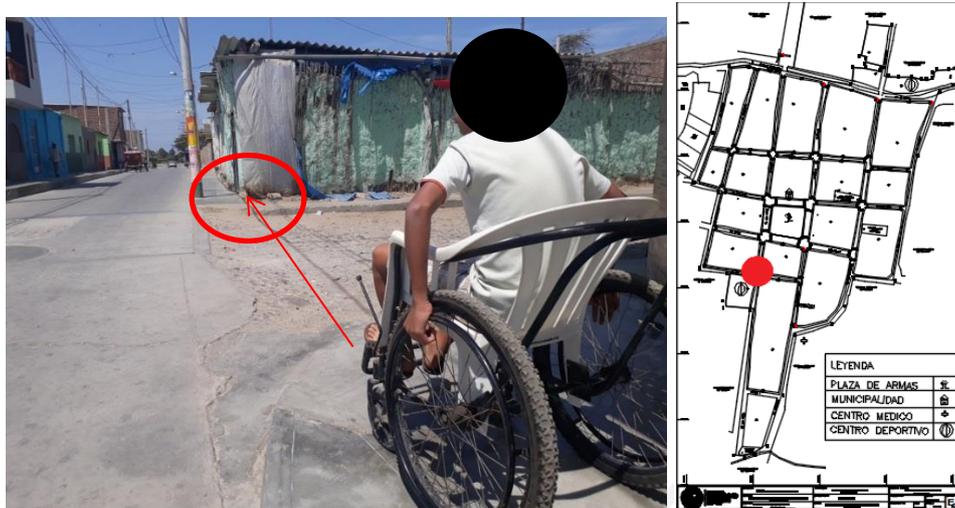


Figura 3.16: Rampa para personas con movilidad limitada ubicada solo en un tramo en cruce de calle Guadalupe con calle Union.

Fuente: Propia

- **Inadecuada o inexistente señalización de cruces peatonales.**-Aquí podemos encontrar señalización de paso cebra ,que une el cruce de una manzana a otra no se encuentra en estados óptimos debido al desgaste. Según lo indican las figuras 3.17 y 3.18.Además existe doble señalización de cruce y ninguna rampa para personas con movilidad limitada.



Figura 3.17: Señalización de cruces peatonales ubicada en el cruce de la calle Guadalupe con la calle Union

Fuente: Propia



Figura 3.18: Señalización de cruces peatonales ubicada en el cruce de la calle San Pedro con la calle Union.

Fuente: Propia

Por ultimo en la figura 3.19 como en muchas de las intersecciones de la ciudad, a pesar de haber rampas existentes no hay ninguna señalización de cruce peatonal.



Figura 3.19: Esquina de la calle San Pedro con San Pablo sin señalización de cruce peatonal

Fuente: Propia

3.2.2 Accesibilidad Vehicular

- **Calzadas de dimensión variable.**—Una de las observaciones del recorrido vehicular de toda la ciudad, es que existen calles adecuadas a doble vía, mientras que en otros casos existen calle con un solo sentido de vía. En

muchas ciudades este no es un acontecimiento poco común, sino que es muy usado debido a la demanda de flujo vehicular de cada calle. Sin embargo, dentro de la ciudad de Jequetepeque encontramos que calles con un solo sentido de vía son también usadas por el flujo vehicular por vías de doble vía en ambos sentidos. Así mismo, estas calles poseen anchos de calle muy variables que pueden ir desde los 4 m (Figura 3.20) hasta los 10m (ver figura 3.21) tal y como lo podemos ver para el caso de la calle San Pedro



Figura 3.20: Tramo de la calle San Pedro, ancho de calle aprox 4 m
Fuente: Propia

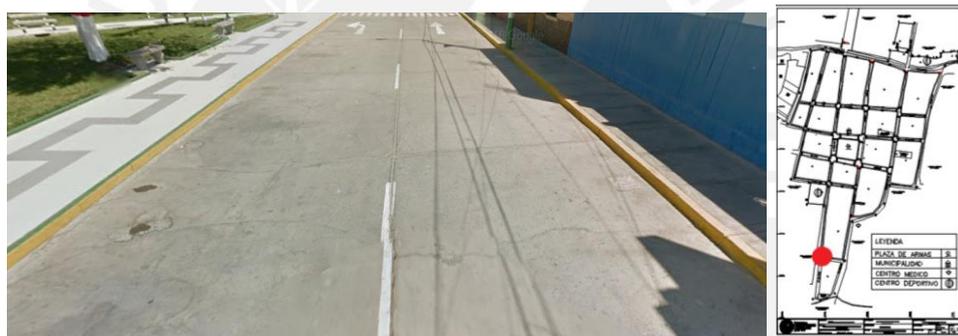


Figura 3.21: Entrada de la ciudad, Calle San Pedro, ancho de calle aprox 15 m
Fuente: Propia

- **Incompleta infraestructura de pavimento.** Podemos observar en los comparativos de las figuras 3.22, 3.23 y 3.24 y que en la ciudad de Jequetepeque existen aún muchas de sus calles con infraestructura completa y no se cuenta con señalización para tránsito vehicular, mientras que en calles cercanas a la plaza de armas (Figura 3.22) u otras vías más transcurridas se cuenta con pavimentación, señalización y grandes anchos de calle.



Figura 3.22: Primer tramo de la calle San José, alrededor de la plaza de armas, pavimentado, correcta señalización y ancho de calle de 15 m.
Fuente: Propia



Figura 3.23: Segundo tramo de la calle San José, a una cuadra de la plaza de armas, adoquinado, no hay señalización y ancho de calle de 4 m.
Fuente: Propia



Figura 3.24: Tercer tramo de la calle San José, a dos cuadras de la plaza de armas, empedrado, no hay señalización y presencia de vegetación, ancho de calle de 4m.
Fuente: Propia

- **Deficiente distribución vial sobre tránsito de vehículos pesados.** - En las calles principales de la ciudad transitan vehículos pesados los cuales dificultan el tránsito vehicular al ocupar toda la vía y emiten grandes cantidades

de gases contaminante .La principal causa es la cercanía de fábricas procesadoras de yogurt, cemento y crianza de animales rancheros. Asimismo, no se cuenta con señalización que distribuya el flujo vehicular a través de la ciudad



Figura 3.25: Vehículo pesado circulando por la calle San Pedro, una de las principales vías de la ciudad.

Fuente: Propia

3.3 Comparación del diseño existente y los reglamentos peruanos

En base a los problemas observados dentro de la ciudad procederemos a establecer las comparaciones con las normas peruanas .En nuestro país, contamos con las Normas A120 “Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores” , Norma GH020 “Componentes de Diseño Urbano 2015” , Norma técnica de edificación Urbanística PCD U 190 , entre otras para establecer los criterios de movilidad sostenible apropiados dentro de una ciudad.

3.3.1 Sobre Accesibilidad Peatonal: Uno de los primeros problemas observados, es el de anchos de veredas de dimensión variable o muy reducida en muchas manzanas de la ciudad .Según el criterio que se tome podremos separar a estas vías de 2 tipos: principales y secundarias, al considerarse un pueblo de densidad pequeña la mayoría de vías son consideradas principales debido a su frecuente uso. Según vimos en las figuras ,3.3 y 3.4 muchas de estas veredas son de 1.50 m o menores . Ahora, comparando con la norma GH 0.20 nos indica en el capítulo 2 , el artículo 8 que para vías principales el ancho **mínimo** para veredas adecuado en vías principales es de 1.8 m (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2011)

| TIPOS DE VIAS | VIVIENDA | | | COMERCIAL | INDUSTRIAL | USOS ESPECIALES |
|---------------------------------|---------------------------------------|--|------|---|---------------------------------------|--|
| VIAS LOCALES PRINCIPALES | | | | | | |
| ACERAS O VEREDAS | 1,80 | 2,40 | 3,00 | 3,00 | 2,40 | 3,00 |
| ESTACIONAMIENTO | 2,40 | 2,40 | 3,00 | 3,00 - 6,00 | 3,00 | 3,00 - 6,00 |
| PISTAS O CALZADAS | SIN SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS DE | CON SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR | | SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3,60 | SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3,60 | SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3,30 - 3,60 |
| | 3,60 | 3,00 | 3,30 | CON SEPARAD. CENTRAL: 2 MODULOS A C/ LADO | | |
| VIAS LOCALES SECUNDARIAS | | | | | | |
| ACERAS O VEREDAS | 1,20 | | | 2,40 | 1,80 | 1,80 - 2,40 |
| ESTACIONAMIENTO | 1,80 | | | 5,40 | 3,00 | 2,20 - 5,40 |
| PISTAS O CALZADAS | DOS MODULOS DE 2,70 | | | 2 MODULOS DE 3,00 | 2 MODULOS DE 3,60 | 2 MODULOS DE 3,00 |

Tabla 1: Anchos de veredas según la Norma GH.020

Fuente: (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2011, p 4)

Otro punto importante es que como se pudo apreciar dentro de las figuras 3.11 y 3.13 son los objetos dentro de veredas, los cuales obstaculizan la movilidad peatonal. Por ejemplo, postes de luz dejando únicamente un espacio de movilidad peatonal de 0.5 m insuficiente espacio para moverse siquiera una persona. Según la norma U 190 , dada la longitud de cada manzana mayor a 15 m se debe considerar una longitud libre de **0.9 m** (NTE U .190, 2003,p. 9).

Luego, en la figura 3.14 podemos apreciar claramente como la rampa para personas con movilidad limitada se encuentra ubicada solamente en esquinas, impidiendo el correcto cruce de una calle a otra. Estando incompleta en algunos casos al no haber rampa en ambos lados de cruces figuras 3.16 . Esta forma de colocar rampas se encuentra en toda la ciudad y según se indica en la Norma Técnica U.190 podemos apreciar en la Figura 3.26 un mejor planteamiento de rampas en esquinas.

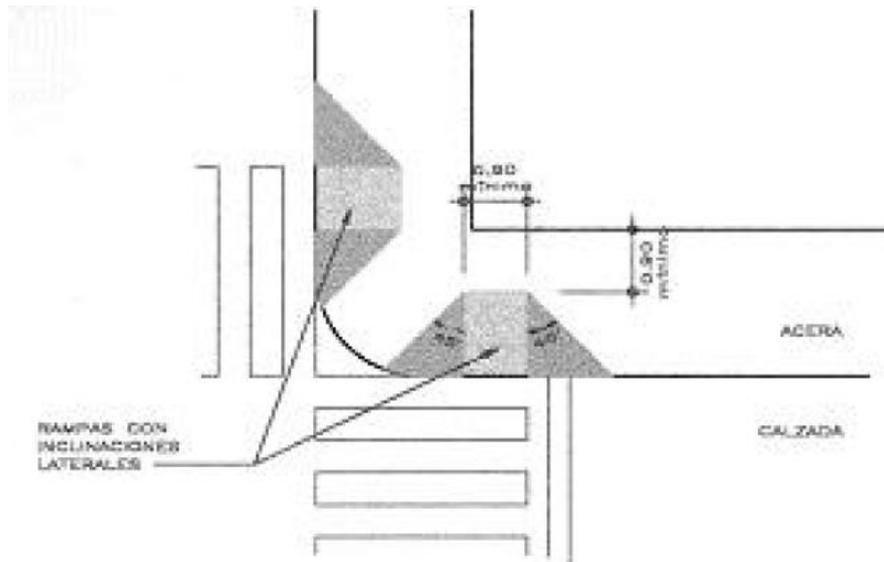


GRÁFICO 4
RAMPA UBICADA EN ACERA

Figura 3.26: Grafico 4, localización de rampa ubicada en la esquina para personas con movilidad limitada.
Fuente: (NTE U .190, 2003,p 16)

Finalmente, se puede apreciar una señalización incompleta en las vías de la ciudad. En las figuras 3.17 y 3.18 vemos los 4 únicos cruces en cebra existentes, eso lo podemos corroborar en la figura 3.19 que representa el estado de la mayoría de intersecciones. Las rampas para personas con movilidad limitada en dichas intersecciones y no incluyen un cruce en cebra, al menos durante las principales vías de acceso vehicular, como la Calle Guadalupe y la Calle San Pedro, según lo establece el MTC: "Los dispositivos (de señalización) deben colocarse de forma consistente y uniforme en todas las vías". (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, p. 9). Un adecuado modelo de señalización para cruces y rampas lo vemos en la figura 3.27.

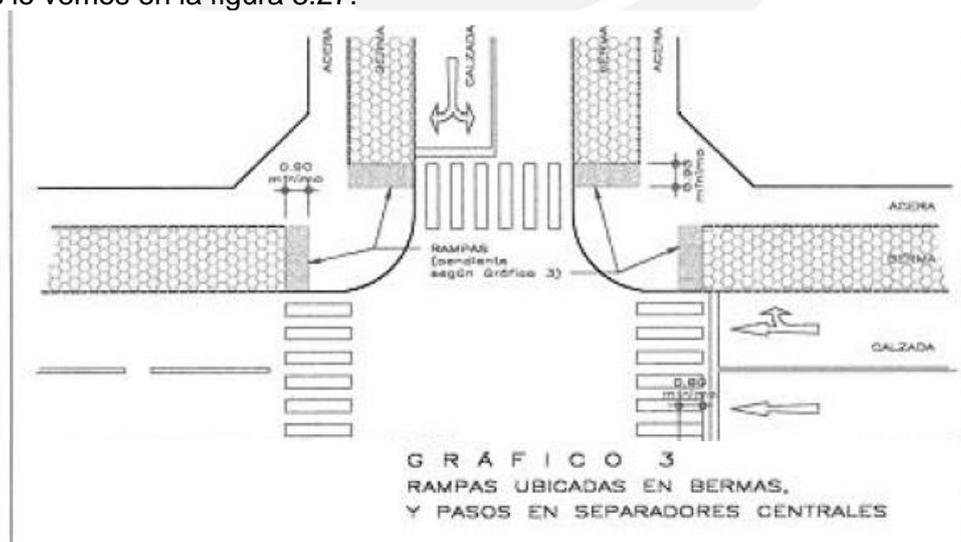


GRÁFICO 3
RAMPAS UBICADAS EN BERMAS,
Y PASOS EN SEPARADORES CENTRALES

Figura 3.27: Grafico 3, Rampas ubicadas en vermas y señalización de pasos en separadores centrales.
Fuente: (NT U .190, 2003,p. 15)

3.3.2 Sobre Accesibilidad Vehicular: Como pudimos apreciar dentro de las figuras 3.20 a 3.21 existen alrededor de toda la ciudad anchos de calles con anchos variables, lo cual dificulta un flujo vehicular adecuado y constante , al no haber congruencia entre el tipo de vehículo de diseño escogido para las calles de la ciudad, con lo que se define un ancho en total que tendrá la calzada

“Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo: El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreebancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.”(MTC, 2018,p. 24)

Así mismo, la infraestructura dentro de la ciudad debe ser homogénea en todo el sentido territorial, tanto en las calles principales como en las secundarias, al no haber este tipo de características demuestra un bajo nivel económico y administrativo. Según el MTC la infraestructura deben tener un nivel homogéneo y aceptable que garantice una misma velocidad en todo su recorrido. “El proyectista, para garantizar la consistencia de la velocidad, debe identificar a lo largo de la ruta, tramos homogéneos a los que por las condiciones topográficas, a los cuales se les pueda asignar una misma velocidad.” (MTC, 2018,p.96)

Finalmente, en la ciudad de Jequetepeque se ha observado que no existe señalización que indique el sentido vehicular de las vías de la ciudad, posibles paradas o zona para vehículos pesados .La señalización es importante para distribuir el flujo vehicular de una ciudad y para ello se debe tomar como guía el “Manual de Dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras” sus requerimientos los cuales son de carácter normativo y de cumplimiento obligatorio por los tres niveles de gobierno. (MTC, 2016,p.7)

Capítulo 4 Redes de Accesibilidad Planteadas

Dentro de la ciudad de Jequetepeque se plantea 4 redes de accesibilidad que permite una adecuada circulación peatonal y vehicular, tomando como referencia lo explicado en la sección 2.1, algunas vías de la ciudad serán especialmente diseñadas para un tipo de vehículos como por ejemplo una ruta exclusiva para vehículos pesados, otros presentan una combinación de autos y bicicletas. A continuación se detallarán el recorrido e implicaciones de cada uno de ellos.

4.1 Planteamiento de redes de accesibilidad

4.1.1 Ruta de vehículos pesados

Esta ruta conforma el recorrido que realizarán los vehículos pesados a lo largo de toda la ciudad utilizando vías secundarias de ancho apropiado. El objetivo principal de esta ruta es distribuir el flujo vehicular pesado alejándolo a las vías principales de la plaza de armas y evitando de esa manera ruidos molestos e inconvenientes por el principal centro recreativo dentro de la ciudad, su recorrido según como se muestra en la Figura 4.1.

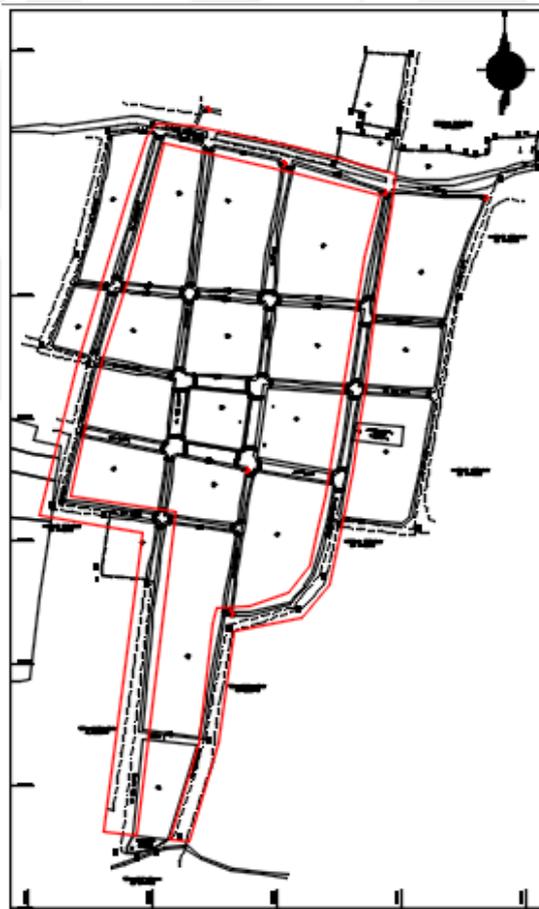


Figura 4.1: Plano de localización de la ciudad de Jequetepeque enmarcando ruta de vehículos pesados en rojo

Fuente: Propia

4.1.2 Ruta de conexión deportiva

Esta ruta conforma el recorrido que une al Estadio de la ciudad con su Losa Deportiva. El objetivo principal de esta ruta es mostrar una ruta saludable deportiva que una ambos centros deportivos de tal forma que promueva un recorrido saludable. Además de lo dicho anteriormente se dispone que la ruta tendrá ciclo vías cuyas características se encuentran detalladas dentro de los planos. El recorrido de esta ruta a lo largo de la ciudad según como se muestra en la Figura 4.2.

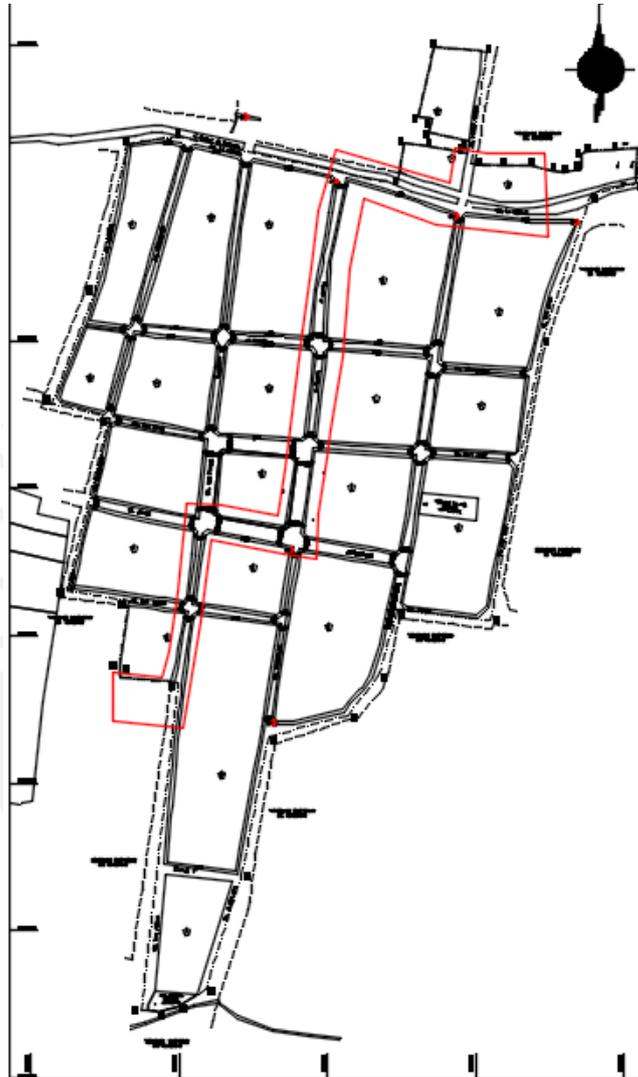


Figura 4.2: Plano de localización de la ciudad de Jequetepeque enmarcando ruta de conexión deportiva

Fuente: Propia

4.1.3 Ruta Bienvenida Jequetepeque

Esta ruta conforma el recorrido que realizarán los vehículos y peatones a lo largo de las vías principales de toda la ciudad. El objetivo principal de esta ruta es indicar una ruta que utilice las vías principales de toda la ciudad, cuyo recorrido se considere dentro a la plaza de armas y mostrando de una manera adecuada los principales centros atractivos dentro de la ciudad como lo es su entrada, iglesia, municipalidad y estadio deportivo. Su recorrido según como se muestra en la Figura 4.3.

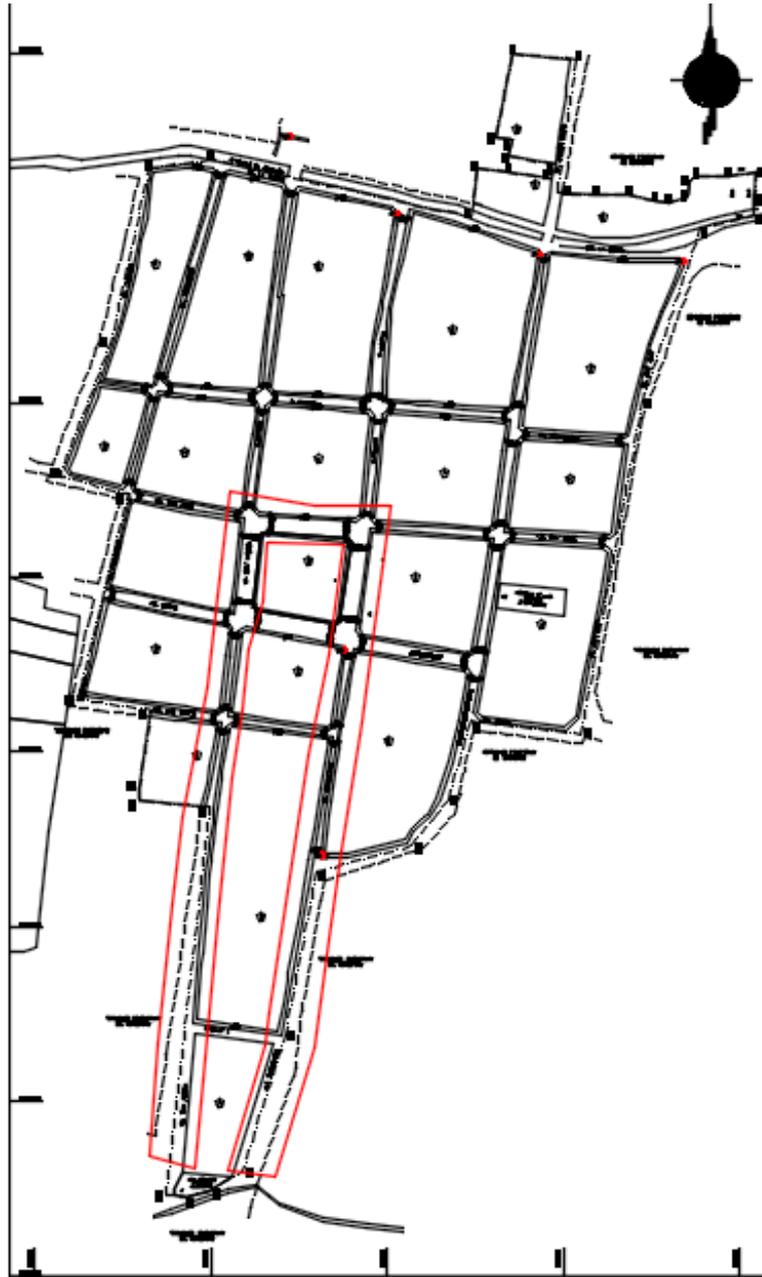


Figura 4.3: Plano de localización de la ciudad de Jequetepeque enmarcando ruta de Bienvenida Jequetepeque

Fuente: Propia

4.1.4 Ruta de la playa “Boca del Río”

Esta ruta conforma el recorrido que realizarán los vehículos pesados y/o livianos desde el inicio del cruce de este con la calle San Pedro hasta la playa “Boca del Río” (Figura 4.4) .el objetivo principal de esta ruta es mostrar a los habitantes de la ciudad una ruta que lo conecte directamente desde la plaza de armas (punto de encuentro de muchos turistas) hacia la playa “Boca del Río” (principal destino turístico de la ciudad), mediante la utilización de ciclo-vías



Figura 4.4: Ruta de la playa “Boca del Río” inicio y fin

Fuente: Google Earth

Actualmente, se puede apreciar que todo el recorrido es de terreno afirmado , actualmente la municipalidad no cuenta con un proyecto de asfaltado de toda la vía programado como se puede apreciar en la figura 4.5.



Figura 4.5: Estado de la Ruta de la playa “Boca del Río”

Fuente: Propia

- **Parámetros de diseño-Extracto del manual DG-2018**

Los parámetros de diseño de “Ruta de la playa” fueron los siguientes :

IMDA: 150 veh/dia (Estimado)

-Consideración en restricciones económicas

Asimismo el vehículo de diseño es el tipo standard , cuyas características se presentan a continuación:

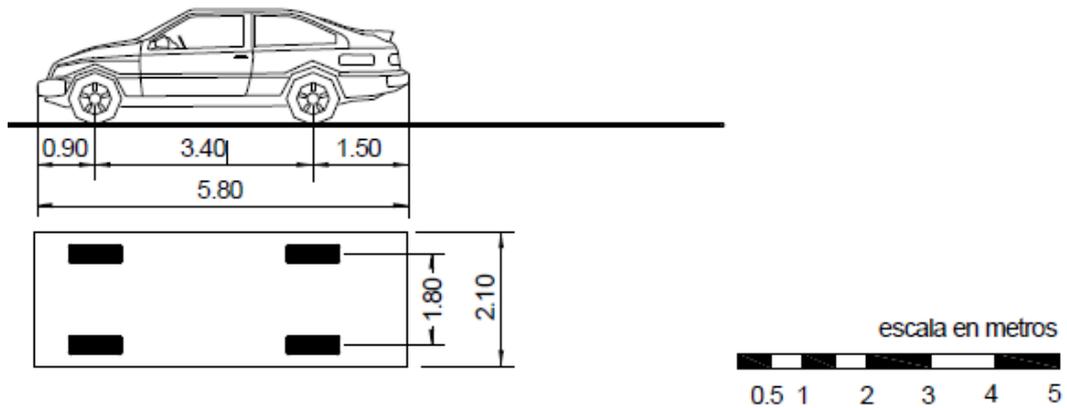


Figura 4.6 Dimensiones de vehículo ligero

Fuente: (MTC, 2018,p. 29)

- **Orografía y Velocidad de diseño**

La orografía del proyecto se determinó según el terreno, en el cual se midieron pendientes transversales aproximadas a lo largo de las rutas y se observó que los valores más representativos son menores al 10 % Entonces, se trata de un Terreno Plano u Orografía Tipo 1.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Terreno plano (tipo 1): | pendiente transversal entre 0 y 10% |
| Terreno ondulado (tipo 2): | pendiente transversal entre 11% y 50% |
| Terreno accidentado (tipo 3): | pendiente transversal entre 51 % y 100% |
| Terreno escarpado (tipo 4): | pendiente transversal > 100% |

Tabla 2: Orografía del terreno

Fuente: (MTC, 2018,p. 14)

La velocidad de diseño está definida por 3 factores: la demanda de vehículos ,la orografía y los recursos económicos del proyecto. La demanda indicada anteriormente es de 150 veh/día. Sin embargo, este valor se debe escalar por el factor de crecimiento del lugar. Como una carretera de 3ra clase tiene un valor de IMDA menor a 400, se puede estimar que aún con el factor de crecimiento, obtenemos una carretera de 3ra clase según se indica:

| | |
|-------------------------------------|--|
| Autopistas de Primera Clase: | IMDA > 6000 veh/día, control total de accesos, separador central mínimo de 6m, ancho mínimo de carril 3.60 m |
| Autopistas de Segunda Clase: | 4001 ≤ IMDA ≤ 6000 veh/día, control parcial de accesos, separador central de 1m a 6 m, ancho mínimo de carril 3.60 m |
| Carreteras de 1ª Clase: | 2001 ≤ IMDA ≤ 4000 veh/día, calzada de 2 carriles de 3.60 m de ancho mínimo |
| Carreteras de 2ª Clase: | 400 ≤ IMDA ≤ 2000 veh/día, calzada de 2 carriles de 3.30 m de ancho mínimo |
| Carreteras de 3ª Clase: | IMDA < 400 veh/día, calzada de 2 carriles de 3.00 m de ancho mínimo |
| Trochas Carrosables: | IMDA < 200 veh/día, ancho mínimo de calzada de 4.00 m |

Tabla 3: Clasificación de la carretera según la demanda de vehículos

Fuente: (MTC, 2018,p. 12)

Según podemos ver se trata de una carretera de 3 clase y según la orografía determinada anteriormente como terreno plano y del tipo I

Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

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

Tabla 4: Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía

Fuente: (MTC, 2018,p. 97)

Entonces para una carretera de primera clase sobre terreno plano y con restricciones económicas, a velocidad de diseño es de 40 km/h de acuerdo a la tabla 204.01 de la manual peruano de carreteras DG 2018.

- **Alineamiento Horizontal**

Radio mínimo.- Según el manual DG 2018, el radio mínimo es:

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Dónde:

- Rmín : Radio Mínimo
- V : Velocidad de diseño
- Pmáx: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).
- f máx: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

El peralte máximo de la carretera será de 8%, pues la carretera es rural hecha sobre terreno plano. Además, el coeficiente de fricción transversal máximo es según tabla de 0.17. El radio mínimo redondeado es de 50m, el cálculo se presenta a continuación

$$R_{\text{min}} = \frac{40^2}{127(0.17 + 0.08)} = 50.39m \approx 50m$$

| Ubicación de la vía | Velocidad de diseño | p máx. (%) | f máx. | Radio calculado (m) | Radio redondeado (m) |
|-------------------------------|---------------------|------------|--------|---------------------|----------------------|
| 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 |

Tabla 5: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Fuente: (MTC, 2018,p. 140)

- **Sobrancho Óptimo.-**Para calcular el sobrancho óptimo utilizaremos la siguiente formula

$$Sa = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Dónde:

Sa : Sobreancho (m)
 N : Número de carriles
 R : Radio (m)
 L : Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)
 V : Velocidad de diseño (km/h)

- Primera y segunda curva

$$Sa = 2 \left(55 - \sqrt{55^2 - 4.3^2} \right) + \frac{40}{10\sqrt{55}} = 0.88m = 0.90m$$

- Tercera-Onceava curva

$$Sa = 2 \left(76.28 - \sqrt{76.28^2 - 4.3^2} \right) + \frac{40}{10\sqrt{76.28}} = 0.70m$$

- Curvas de transición.**- Se definen como espirales que evitan las discontinuidades en la curvatura del trazo. Su diseño debe ser lo suficientemente cómodo, estético y seguro que los demás elementos del trazado (MTC, 2018). Su longitud queda definida por 4 criterios:

a) **Criterio 1**

$$L_{min} = \frac{A_{min}^2}{R}$$

$$A_{min} = \sqrt{\frac{VR}{46656J} \left(\frac{V^2}{R} - 1,27p \right)}$$

Dónde:

V : Velocidad de diseño (km/h)
 R : Radio de curvatura (m)
 J : Variación uniforme de la aceleración (m/s³)
 P : Peralte correspondiente a V y R. (%)

El valor J se obtiene de la Tabla 302.09 del manual DG 2018 para el Diseño Geométrico de Carreteras:

Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo

| V (km/h) | V < 80 | 80 < V < 100 | 100 < V < 120 | V > 120 |
|--------------------------------------|--------|--------------|---------------|---------|
| J (m/s ³) | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| J _{máx} (m/s ³) | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,4 |

Tabla 6: Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo

Fuente: (MTC, 2018,p. 139)

Para la carretera diseñada el valor de J es de 0.5 debido a que la velocidad de diseño es 40 km/h. Asimismo, el valor del peralte será el máximo, es decir 7%, ya que el radio utilizado es el mínimo posible.

$$A_{min} = \sqrt{\frac{40 \times 55}{46.656 \times 0.5} \left(\frac{40^2}{55} - 1.27 \times 7 \right)} = 43.65$$

$$L_{min} = \frac{43.65^2}{55} = 34.64 \rightarrow 35$$

- b) **Criterio 2** .-Este corresponde a una limitación por estética y guiado óptico, este criterio establece que si el valor del parámetro A es mayor a la tercera parte del radio y menor al radio, la longitud mínima será la estimada en el criterio 1. Nótese que esta condición se debe verificar para toda velocidad de proyecto.

$$\frac{R}{3} \leq A \leq R$$

$$18.33 \leq 35 \leq 55$$

Entonces:

$$L_{min} = 30$$

- c) **Criterio 3** Para carreteras de tercera clase el manual exige el siguiente valor mínimo de acuerdo al desarrollo del peralte.

$$L_{mín} = 0,0178 \frac{V^3}{R} \quad L_{máx.} = (24R)^{0.5}$$

Dónde:

R : Radio de la curvatura circular horizontal.

$L_{mín}$: Longitud mínima de la curva de transición.

$L_{máx}$: Longitud máxima de la curva de transición en metros.

V : Velocidad específica en km/h.

$$L_{min} = 0.0178 \times \frac{40^3}{55} = 20.7m$$

$$L_{max} = (24 \times 55)^{0.5} = 36.33m$$

- d) **Criterio 4** Toda curva de transición tiene que ser mayor a 30m.

$$L_{min} = 30m$$

Por tanto, para cumplir con todos los criterios la longitud de espiral elegida es de 35 metros.

- **Pendiente Longitudinal máxima.**- La pendiente longitudinal máxima es una variable dependiente de la velocidad de diseño, la calificación por IMDA y el tipo de orografía

Pendientes máximas (%)

| Demanda | Autopistas | | | | | | | | Carretera | | | | Carretera | | | | Carretera | | | |
|------------------------------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|------|---------------|------|------|-------|
| | > 6.000 | | | | 6.000 - 4001 | | | | 4.000-2.001 | | | | 2.000-400 | | | | < 400 | | | |
| Vehículos/día | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Primera clase | | | | Segunda clase | | | | Tercera clase | | | |
| Características | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 6,00 | 6,00 | 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 | | |
| 90km/h | 4,50 | 4,50 | 5,00 | | 5,00 | 5,00 | 6,00 | | 5,00 | 5,00 | | | 6,00 | | | | 6,00 | 6,00 | | |
| 100km/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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas:

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Tabla 7: Pendientes máximas

Fuente: (MTC, 2018,p. 171)

Para nuestro caso se cuenta con una carretera con velocidad de diseño 40 km/h de tercera clase con una clasificación por orografía de tipo I, según tabla obtenemos una pendiente máxima de 8%. Para la realización del diseño se tomará como referencia la mitad 4% . Dicho eso nuestra carretera ya definida cumple al tener solamente una curva longitudinal de 1.2 % de pendiente debido a la zona.

- **Longitudes tangenciales mínimas y máximas**

Según se describe dentro del manual de carreteras los tramos de una vía tienen una longitud máxima y mínima la cual está relacionada a la velocidad de diseño. Para este caso las distancias se muestran:

Longitudes de tramos en tangente

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

Tabla 8: Longitudes de tramos en tangente

Fuente: (MTC, 2018,p. 127)

Para este caso dada una velocidad de diseño de 40 km/h, las longitudes mínimas son de 56m para curvas en "s" y de 111 metros para curvas en "o"y como longitud máxima 668 metros

- **Distancia de visibilidad de parada.-** El manual de diseño propone una tabla la cual indica que la distancia de visibilidad de parada está relacionada a la velocidad de diseño y la pendiente

Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)

| Velocidad de diseño (km/h) | Pendiente nula o en bajada | | | Pendiente en subida | | |
|----------------------------|----------------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|
| | 3% | 6% | 9% | 3% | 6% | 9% |
| 20 | 20 | 20 | 20 | 19 | 18 | 18 |
| 30 | 35 | 35 | 35 | 31 | 30 | 29 |
| 40 | 50 | 50 | 53 | 45 | 44 | 43 |
| 50 | 66 | 70 | 74 | 61 | 59 | 58 |
| 60 | 87 | 92 | 97 | 80 | 77 | 75 |
| 70 | 110 | 116 | 124 | 100 | 97 | 93 |
| 80 | 136 | 144 | 154 | 123 | 118 | 114 |
| 90 | 164 | 174 | 187 | 148 | 141 | 136 |
| 100 | 194 | 207 | 223 | 174 | 167 | 160 |
| 110 | 227 | 243 | 262 | 203 | 194 | 186 |
| 120 | 283 | 293 | 304 | 234 | 223 | 214 |
| 130 | 310 | 338 | 375 | 267 | 252 | 238 |

Tabla 9: Distancia de visibilidad de parada

Fuente: (MTC, 2018,p. 105)

Como nuestra carretera es bidireccional se cuenta con el mismo valor de pendiente tanto en bajada como en subida. Siendo para el caso de bajada se obtiene una $D_p = 50$ metros para una velocidad de diseño de 40 km/h. Para el caso de la pendiente de subida 45 m

- **Distancia de visibilidad de adelantamiento**

Esta distancia es la mínima disponible para brindar espacio necesario al conductor del vehículo sobrepasar a otro que transita a una velocidad menor por diferentes motivos, sin ocasionar alguna desventaja con un tercer vehículo que proviene de la carretera en sentido contrario

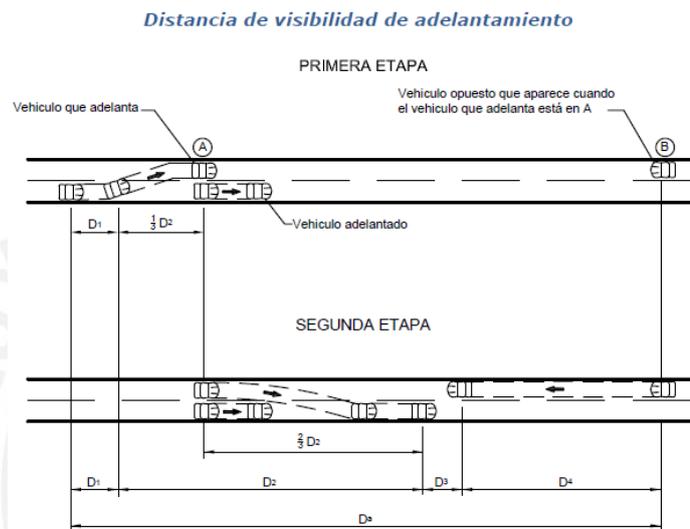


Figura 4.7 Distancia de visibilidad de adelantamiento

Fuente: (MTC, 2018,p. 107)

Para determinar la longitud total en ambas etapas utilizaremos la figura que se muestra a continuación

Distancia de visibilidad de paso (Da)

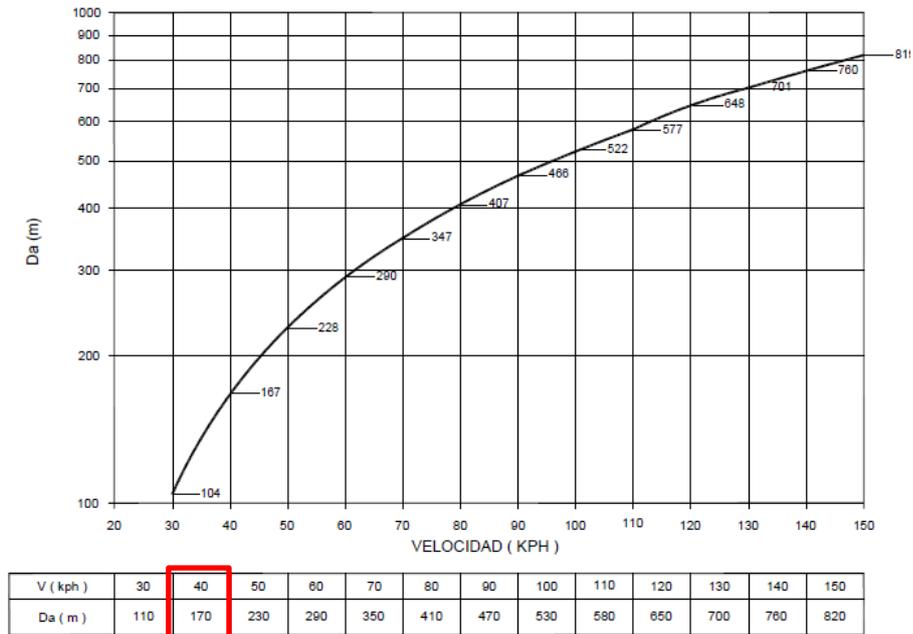


Figura 4.8 Distancia de visibilidad de paso

Fuente: (MTC, 2018,p. 111)

Para este caso tomaremos una velocidad de diseño de 40 km/h, corresponde una Distancia de adelantamiento de 170 metros

- **Longitudes máximas y mínimas para curvas de transición**

Para el caso de carreteras de tercera clase como esta y cuando sea pertinente el uso de curvas de transición el manual nos sugiere que la longitud de la espiral no será mayor que longitud mínima (L_{mín}) ni mayor que longitud máxima (L_{máx}) según se definen ambos términos utilizando las siguientes fórmulas:

$$L_{\text{mín}} = 0,0178 \frac{V^3}{R} \qquad L_{\text{máx.}} = (24R)^{0.5}$$

Dónde:

R : Radio de la curvatura circular horizontal.

L_{mín} : Longitud mínima de la curva de transición.

L_{máx} : Longitud máxima de la curva de transición en metros.

V : Velocidad específica en km/h.

Cabe recalcar que la longitud máxima de cada curva de transición, no debe ser superior a 1.5 veces su longitud mínima.

Como se tiene una velocidad de diseño de 40 km/h el radio de curvaturas varía dependiendo de cada una de las curvas.

Curvas 1 y 2 : R= 55 m

$$L_{min} = 0.0178 \frac{40^3}{55} = 20.71 \text{ m}$$

$$L_{max} = \sqrt{24 \times 55} = 36.33 \text{ m}$$

Curvas 3 al 11: R= 76.28 m

$$L_{min} = 0.0178 \frac{40^3}{76.28} = 14.93 \text{ m}$$

$$L_{max} = \sqrt{24 \times 76.28} = 42.79 \text{ m}$$

- **Longitud de curvas verticales**

Se tomarán en consideración las curvas verticales de la carretera. De acuerdo al perfil longitudinal extraído se cuenta con 3 curvas, 1 convexa y 2 cóncavas Podemos tomar de ello que contamos con una única curva cóncava hacia arriba.

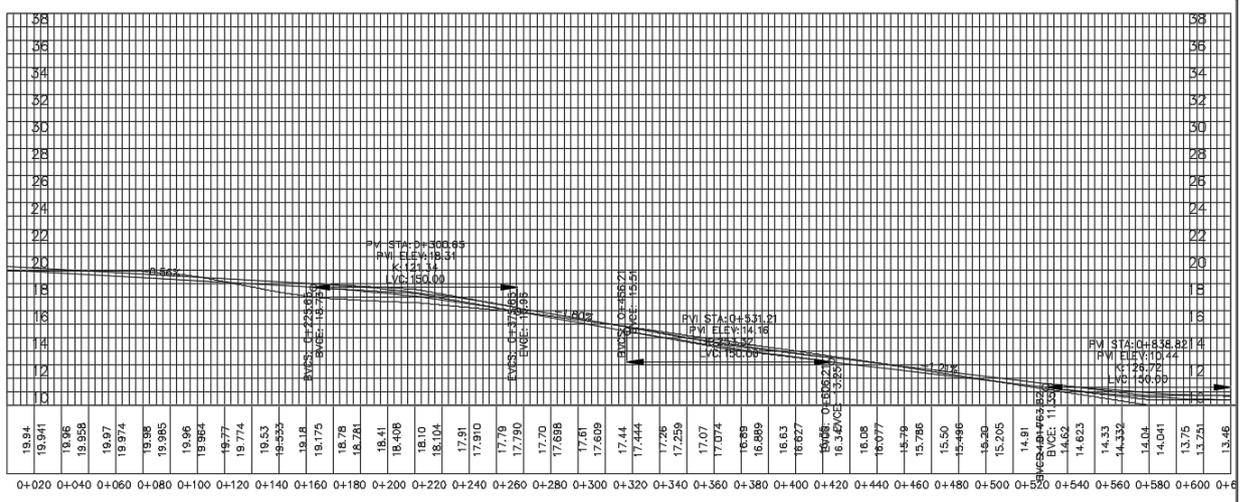


Figura 4.9 Visualización de perfil de zona

Fuente: Propia

Para analizar la longitud “L” de la curva cóncava utilizaremos 2 formulas sea el caso correspondiente con la Distancia de parada (Dp) hallada anteriormente. Las cuales según vimos habían para 2 casos cuando se encuentre de subida o de bajada (dado que nuestra carretera era bi-direccional)

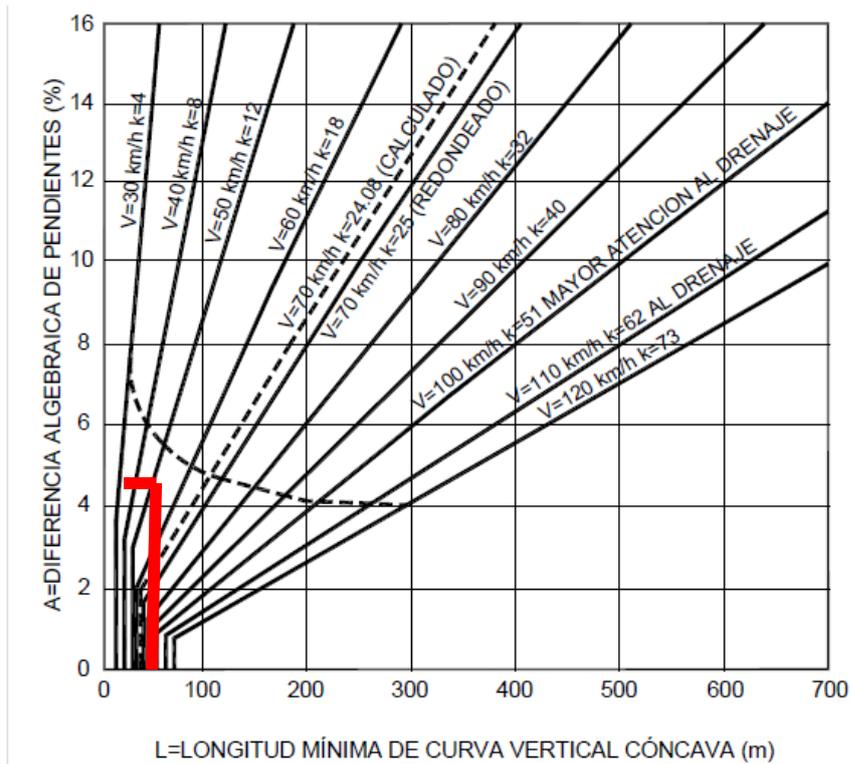


Figura 4.11 Curva de longitud mínima de curva vertical cóncava

Fuente: (MTC, 2018,p. 181)

Del valor obtenido según la gráfica obtenemos como longitud mínima aproximadamente 20 m

Ahora para analizar la longitud "L" de la curva convexa

Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada

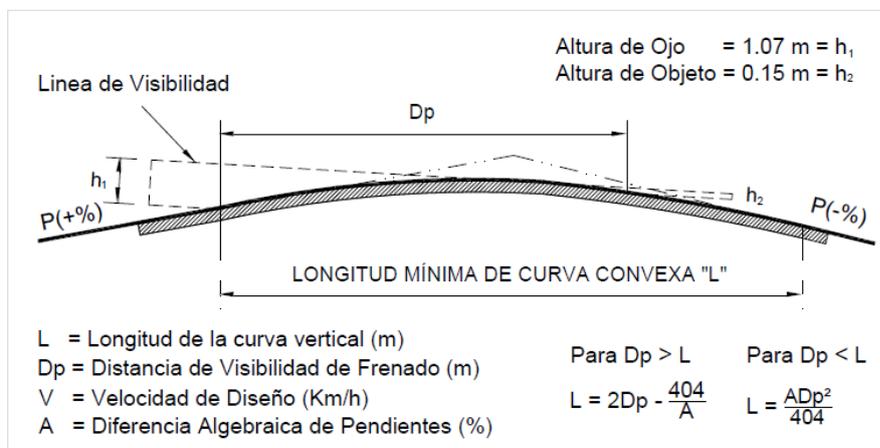


Figura 4.12 Longitud mínima de curva vertical convexa

Fuente: (MTC, 2018,p. 178)

Para el caso de carreteras de tercera clase se utiliza la siguiente tabla donde la distancia de cada curva convexa está relacionada con la velocidad de diseño

Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

| Velocidad de diseño km/h | Longitud controlada por visibilidad de parada | | Longitud controlada por visibilidad de paso | |
|--------------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| | Distancia de visibilidad de parada | Índice de curvatura K | Distancia de visibilidad de paso | Índice de curvatura K |
| 20 | 20 | 0,6 | | |
| 30 | 35 | 1,9 | 200 | 46 |
| 40 | 50 | 3,8 | 270 | 84 |
| 50 | 65 | 6,4 | 345 | 138 |
| 60 | 85 | 11 | 410 | 195 |
| 70 | 105 | 17 | 485 | 272 |
| 80 | 130 | 26 | 540 | 338 |
| 90 | 160 | 39 | 615 | 438 |

Tabla 11: Valores de índice K para longitud de curva vertical convexa en carretera de tercera clase

Fuente: (MTC, 2018,p. 201)

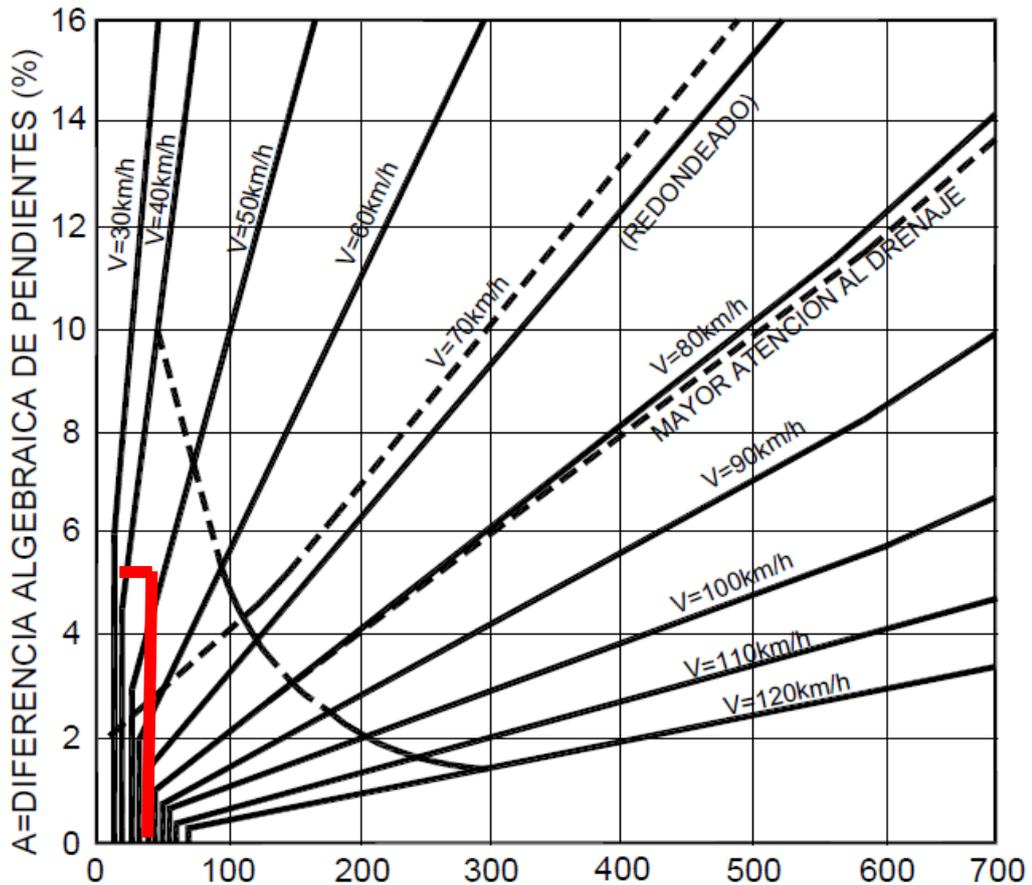


Figura 4.13 Curva de longitud mínima de curva vertical convexa

Fuente: (MTC, 2018,p. 178)

Similar al caso anterior, del valor obtenido según la gráfica obtenemos como longitud mínima aproximadamente 20 m

- **Taludes**

Se define como taludes a las inclinaciones de diseño con las que cuenta el terreno lateral de una carretera, de dicha inclinación se forma un ángulo formado por la superficie natural del terreno y una línea horizontal imaginaria. Existen 2 posibles zonas donde colocar la carretera en zonas de relleno y zonas de corte.

Para zonas de corte, dado que la altura de corte es menor a 5 m y el material de terreno está conformado por arenas se utilizará la siguiente tabla para determinar la relación de taludes:

**Valores referenciales para taludes en corte
(relación H:V)**

| 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 | * | * | * |

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Tabla 12: Valores referenciales para taludes de corte (relación H:V)

Fuente: (MTC, 2018,p. 204)

Para zonas de relleno , dado que la altura de corte es menor a 5 m y el material esta compuesto de igual forma por arenas se utilizará la siguiente tabla para determinar la relación de taludes

Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

| Materiales | Talud (V:H) | | |
|--------------------------------|-------------|--------|-------|
| | Altura (m) | | |
| | <5 | 5-10 | >10 |
| Gravas, limo arenoso y arcilla | 1:1,5 | 1:1,75 | 1:2 |
| Arena | 1:2 | 1:2,25 | 1:2,5 |
| Enrocado | 1:1 | 1:1,25 | 1:1,5 |

Tabla 13: Taludes referenciales para zonas de relleno (relación V:H)

Fuente: (MTC, 2018,p. 208)

- **Descripción de la ruta**

Aproximadamente la ruta cuenta tiene 2.60 km los cuales se puede apreciar de forma más clara en la figura 3.4.9 donde se muestran las progresivas cada 100 m

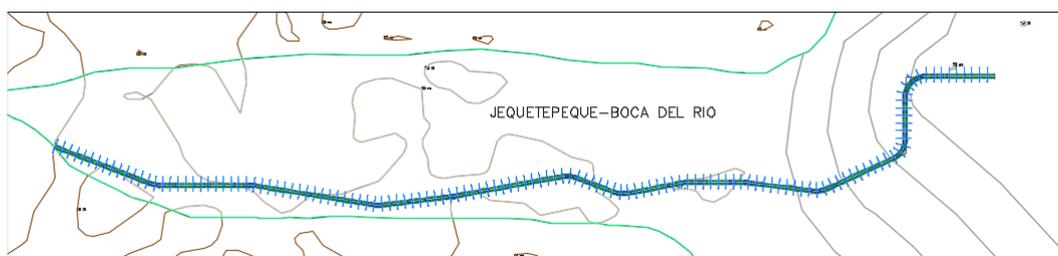


Figura 4.14 Progresivas a lo largo de carretera planteada

Fuente: Propia

4.1 Descripción de las redes de accesibilidad dentro de la ciudad.

- 4.1.1 **Ruta de vehículos pesados** .- Según lo explicado en la sección 3.4 Esta ruta busca redistribuir el flujo vehicular pesado alejándolo a las vías principales de la plaza de armas y evitando de esa manera ruidos molestos e inconvenientes cercanos al principal centro recreativo dentro de la ciudad. Esta vía se caracteriza por tener anchos de calzada en promedio de 6 m suficientes para el recorrido de un vehículo pesado de 2 ejes en promedio, los cuales cuentan con un ancho de 2.60 m,. Cabe recalcar que a pesar de que se ampliarán los anchos de las veredas ,esto no afectará el desplazamiento de los camiones, contándose con un espacio suficiente en caso se incurra al desplazamiento de camiones en ambos sentidos.
- Las veredas de movilidad peatonal de esta ruta serán diseñadas, con una sub-base de afirmado de 0.10 m, y sobre ella una base de concreto de $f'c= 175$ Kg/cm² de altura 0.10 m , según como se indican en los planos adjuntos.

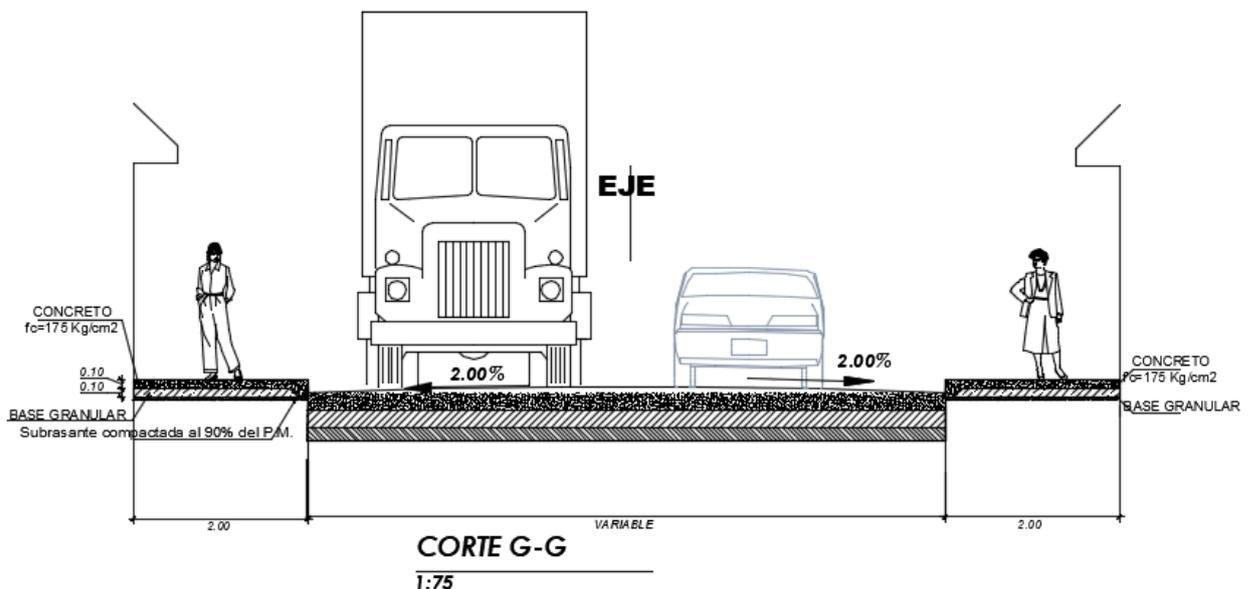


Figura 4.15 Nueva propuesta planetada en ruta de vehículos pesados

Fuente: Propia

- 4.1.2 **Ruta de conexión deportiva.**- Esta ruta busca mostrar una ruta saludable deportiva que una ambos centros deportivos de tal forma que promueva un recorrido saludable. Esta vía se caracteriza por tener anchos en promedio de 8 metros en su punto de entrada y de 6 m luego en todo su recorrido suficientes para el recorrido de vehículos de transporte regulares, los cuales cuentan con un ancho de 2.10 metros. Cabe recalcar que a pesar de que se ampliarán los anchos de las veredas ,esto no afectará el desplazamiento de los vehículos, contándose con un espacio suficiente en caso se incurra al desplazamiento en

ambos sentidos. Una característica importante es que esta vía está destinada al uso peatonal. Por ello se incluye un pase de ciclo vías las cuales están señalizadas dentro de la vía ya existente para que los habitantes puedan circular desde el punto de partida que es el estadio de la ciudad hacia la loza deportiva de manera segura y cómoda, motivados por una ciclo vía la cual tendrá un ancho de 1.50 m .

Las veredas de movilidad peatonal de esta ruta serán diseñadas, con una sub-base de afirmado de 0.10 m, y sobre ella una base de concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de altura 0.10 m , según como se indican en los planos adjuntos.

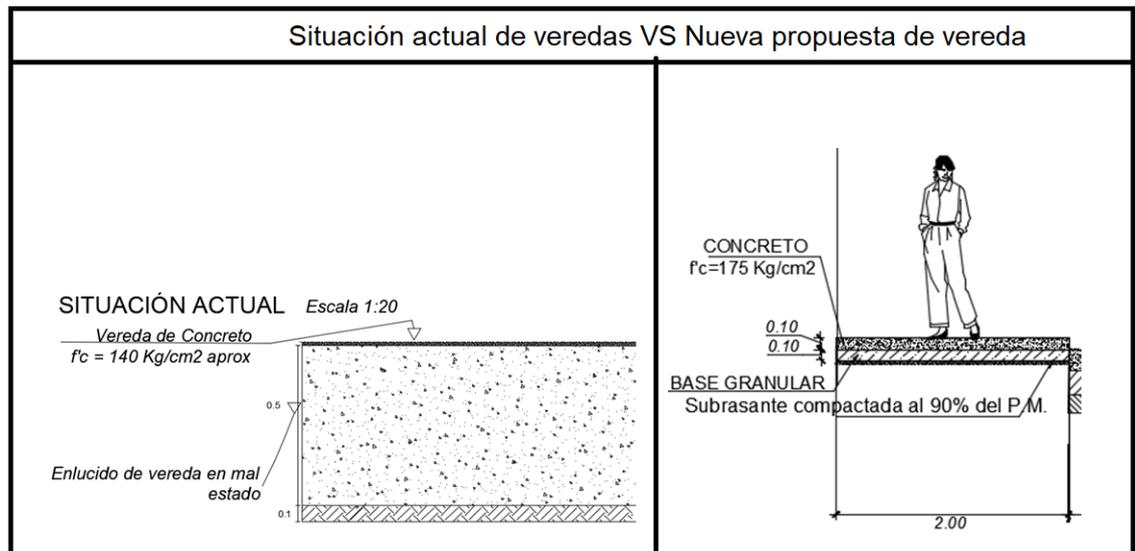


Figura 4.16 Estado actual vs Nueva propuesta de vereda a lo largo de calle Manco Capac en Ruta de conexión deportiva

Fuente: Propia

4.1.3 **Ruta Bienvenida Jequetepeque.-** Esta ruta busca indicar las vías principales de toda la ciudad , cuyo recorrido se considere dentro a la plaza de armas y se muestre de una manera adecuada los principales centros atractivos dentro de la ciudad como lo es su entrada, iglesia, municipalidad y estadio deportivo .Esta vía se caracteriza por tener anchos en promedio de 10 metros en todo su recorrido suficientes para el recorrido de vehículos de transporte regulares, los cuales cuentan con un ancho de 2.10 metros .Una característica importante es que esta vía está destinada al uso vehicular, y peatonal. Por ello se incluye un pase de ciclo vías las cuales estarán señalizadas dentro de la vía ya existente para que los habitantes puedan circular desde el punto de partida que ubicado en la entrada de la ciudad hacia el mismo punto de la ciudad pero en sentido contrario, motivados por una vía eco ambiental a realizar deporte esta tendrá un ancho de 1.50 m .. Las veredas de movilidad peatonal de esta ruta serán diseñadas, con una sub-base de afirmado de 0.10

metros, y sobre ella una base de concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de altura 0.10 metros, según como se indican en los planos adjuntos. Cabe recalcar que a pesar de que en la calle San Pedro la nueva altura de veredas será de 0.10 metros (antes 0.50 metros) esto no afectará el estado de las viviendas, debido a que estas cuentan con una sobre base a la altura de la vereda exterior.

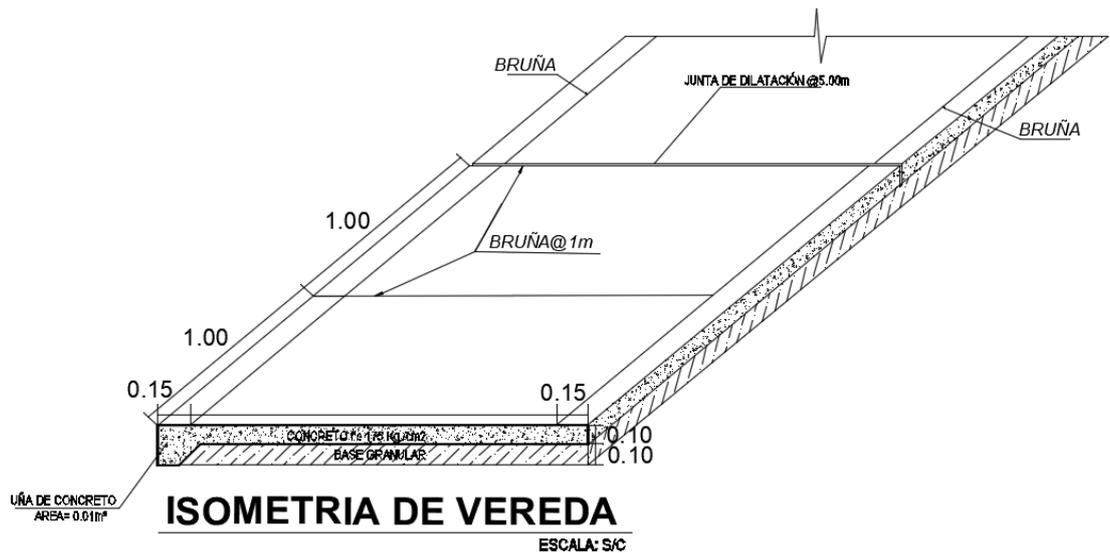
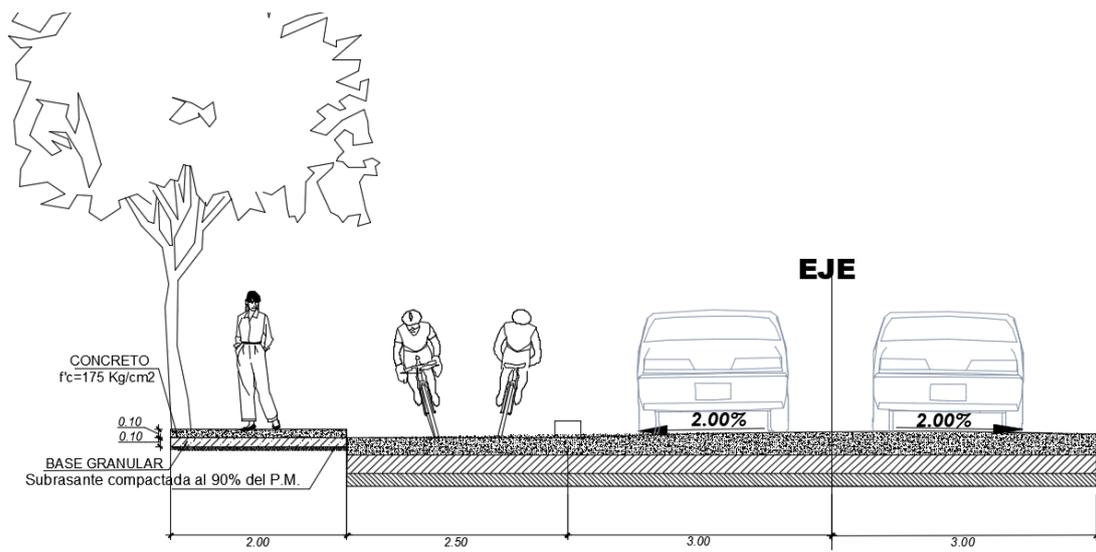


Figura 4.17: Isometría de nueva propuesta de veredas en ruta Bienvenida Jequetepeque

Fuente: Propia

- 4.1.4 **Ruta de la playa.-** Esta ruta busca mostrar a los habitantes de la ciudad una ruta que lo conecte directamente desde el cruce de la calle San Pedro (Punto de inicio) hacia la playa “Boca del Río” (principal destino turístico de la ciudad), mediante la utilización de ciclo-vías. Una característica importante es que esta vía no está culminada en su totalidad, motivo por lo cual se planteará un nuevo diseño de movilidad peatonal y ciclista a lo largo de todo su recorrido. Esta vía se caracteriza por tener anchos en promedio de 10 m en todo su recorrido suficientes para el flujo de vehículos y/o de transporte pesado, los cuales cuentan con un ancho de 6.00 m. Se incluirá una ciclo vía bidireccional que tendrá un ancho de 2.50 m en su lado izquierdo y finalmente una vereda de 2.00 m de ancho según se muestra en el corte de la imagen 4.15



SECCIÓN TÍPICA
1:75

Figura 4.18: Vista frontal de cicloavía ubicada entre vereda y pista (Ruta de la playa)

Fuente: (Propia)

Capítulo 5 Mejoras planteadas dentro de la Ciudad

5.1 Rediseño de vías peatonales e intersecciones

5.1.1. Diseño de veredas

Comúnmente, las veredas se encuentran dimensionadas para el tránsito peatonal exclusivamente. Sin embargo, dentro de su diseño se debe incluir también a personas con movilidad limitada. El piso de las zonas destinadas al uso peatonal debe ser adecuado, estable, seguro y firme. Se recomienda que los materiales que lo conformen se encuentren baldosas, adoquines o concreto. Los materiales más adecuados serán aquellos que disminuyan el riesgo a accidentes, aseguren un desplazamiento antideslizante, de superficie lisa y sobre todo con un mantenimiento preventivo realizado periódicamente. Las veredas en mal estado, con grietas, fisuras, desniveles o elevaciones aumentan el riesgo a caídas, sobre todo en personas con movilidad limitada o de tercera edad. Para las personas con movilidad limitada la mejor opción de rodamiento es aquella que permita menores vibraciones durante su recorrido.

El uso de señalización es útil para avisar sobre cambios de nivel, por ejemplo en, rampas, escaleras, cruces de calle o peatonales rebajados, entre otros.

- **Franja de circulación y Anchos mínimos**

Una vereda de 2.00 m de ancho permite la libre circulación de dos peatones con movilidad limitada que utilicen silla de ruedas o dos coches de niños a la vez, contando con espacio suficiente para realizar giros en 360° y transportarse. (NTE A.060, 2003,p. 9) (Figura 5.1):

- ✓ Ancho mínimo para el tránsito de una silla de ruedas 1.00 m
- ✓ Ancho mínimo para el tránsito de dos sillas de ruedas 2.00 m

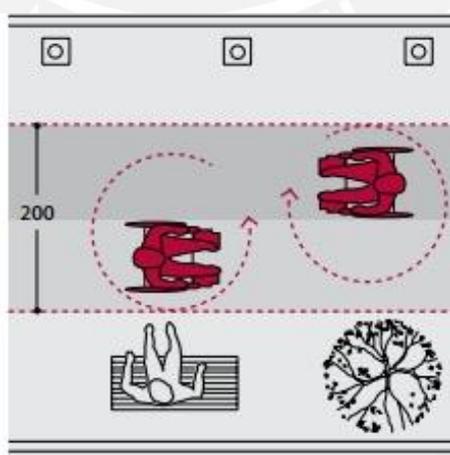


Figura 5.1: Anchos mínimos de circulación (cm).
Fuente: (Manual de Accesibilidad Universal, Chile 2010)

- **Altura de veredas**

Para este caso diseñaremos veredas compuestas con una base de afirmado, este se define como una capa de material selecto que funciona como capa de rodadura y de soporte en vías de tránsito peatonal. Esta debe tener un tratamiento de compactación durante su colocación y su espesor será de 10 cm. (RNE, 2010,p. 32).

Seguido a la base de afirmado, se obtendrá una base de concreto de 10 cm de altura y de resistencia de 175 kg/cm², según tabla 14

| Tipo de Pavimento Elemento | | Aceras o Veredas | Pasajes Peatonales | Ciclovías |
|--------------------------------|------------------------------|--|--------------------|-----------|
| Sub-rasante | | 95% de compactación Suelos Granulares-Proctor Modificado Suelos Cohesivos-Proctor Estándar | | |
| | | Espesor compactado: ≥150 mm | | |
| Base | | CBR≥30% | | CBR ≥ 60% |
| Espesor de la capa de rodadura | Asfáltico | ≥ 30 mm | | |
| | Concreto de cemento Portland | ≥100 mm | | |
| | Adoquines | ≥40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm) | | |
| Material | Asfáltico | Concreto asfáltico* | | |
| | Concreto de cemento Portland | fc ≥ 17,5 Mpa (175 kg/cm ²) | | |
| | Adoquines | fc ≥ 32 Mpa (320 kg/cm ²) | N.R.** | |

*El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado

** N.R.: No Recomendable

Tabla 14: Diseño de pavimentos especiales en aceras o veredas

Fuente: (RNE, 2010,p. 32).

Nota: Se considera como pavimentos especiales a aceras o veredas

- **Guía o banda táctil en veredas**

La guía o banda táctil es un elemento utilizado en las veredas, rampas y pistas, a través de cambios en la forma con el fin exclusivo de asegurar el desplazamiento de las personas con discapacidad visual. Las texturas o cambios de forma se puede percibe a través del bastón de movilidad o a través de sensibilidad en los pies.

Existen 2 casos de guías o bandas táctiles. El primero de ellos sirve para alertar a los usuarios ante una situación de riesgo (Formación de botones de la Figura 5.2) y el otro indica una zona de avance continuo (textura de franjas longitudinales de la Figura 5.2).

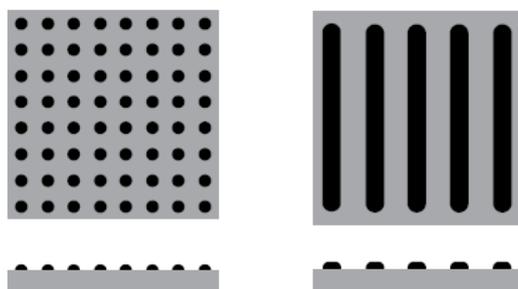


Figura 5.2: **Izquierda:** Banda táctil de alerta /**Derecha:** Banda de avance
Fuente: (Propia)

- **Juntas de dilatación**

Las juntas de dilatación o también conocidas como juntas de control son elementos se usan para mantener los esfuerzos dentro de límites seguros y para prevenir la formación de grietas irregulares. Estas se diseñarán con un espesor de 1" cada 4,6 m (Según Tabla D5, en este caso se usará 5 m) y tendrán una profundidad de (e/4) (RNE, 2010,p 64).

Espaciamiento de Juntas de Dilatación para Pavimentos de Concreto Simple

| Espesor de pavimento mm (in.) | Espaciamiento de Juntas* (m) |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 125 (5) | 3,00-3,80 |
| 150 (6) | 3,70-4,60 |
| 175 (7) | 4,30-4,60 |
| 200 (8) o más | 4,60 |

Tabla 15.- Espaciamiento de juntas recomendado en pavimentos de concreto simple
Fuente: (RNE, 2010,p 64)

Asimismo, para la construcción de dichas juntas de dilatación se recomienda la utilización de tiras de poliuretano como fondo de juntas, de 25 mm de diámetro, estas serán las primeras en ser colocadas con motivo que las juntas no presenten grietas y fallen por fatiga. Del mismo modo se recomienda el uso de imprimante Sika-728 SL el cual es apto como imprimante de juntas de elementos estructurales de concreto. Figura 5.3



*Figura 5.3: Imprimante de juntas Sikasil-728 SL
Fuente: (SIKA,2018)*

Procedente a ello, se se recomienda utilizar Sika flex Universal el cual está diseñado para la conexión y sellado de juntas de construcciones a nivel general (Figura 5.4) . El sellante de juntas poliuretano se colocará de forma homogénea de modo que haya material ligeramente excedente en cada tramo de la junta para finalmente proceder a nivelarlo con la ayuda de una espátula.



*Figura 5.4: Sellador de juntas Sika Flex Universal
Fuente: (SIKA,2018)*

5.1.2. Facilidades en cruces peatonales

Se denominan cruces peatonales a las zonas de encuentro entre las vías vehiculares y vías de tránsito peatonal. Dichos cruces pueden darse al mismo o a diferente nivel y son muy comunes al encontrarse en las esquinas de las calles. Por tanto, es importante implementar medidas que brinden seguridad y comodidad a los peatones.

Se deben considerar diversos factores al momento de establecer cruces peatonales, tales como la ubicación de los cruces, dimensiones e inclinación de rampas, así como elementos de señalización apropiados.

5.2 Redistribución vehicular de toda la ciudad

Dadas las modificaciones presentadas de las veredas en el sub capítulo anterior, vemos que las consecuencias se verán reflejadas en un cambio en el ancho de las calles. El cambio en el ancho de las calles genera que los vehículos ya no puedan transitar de manera tan libre dentro de la ciudad, como se hacía hasta ahora. Debido a ello es necesario plantear un nuevo ordenamiento del flujo vehicular dentro de la ciudad con motivo que se mejore la circulación y se mejore el estilo de vida de todos los habitantes.

5.2.1. **Cambios en calles en un solo sentido.**- Debido a que el ancho de cada vereda se planteó a una dimensión de 2.00 m para cada lado. Esto nos indica a contar con un ancho de vereda total por cada calle de 4.00 m. Veamos cómo estos cambios modifican en el flujo vehicular de las calles que correspondían a un sola vía:

- **Calle Guadalupe.**- La calle Guadalupe se caracteriza por estar en la entrada de toda la ciudad de Jequetepeque viniendo desde Pacasmayo, esta atraviesa longitudinal mente a toda la ciudad, hasta cruzar en su tramo final con la calle La Cerna. Esta calle tiene anchos variables en todo su recorrido siendo el mínimo 6.00 m hasta un máximo de 12.00 m .Debido a ello esta calle está considerada como una vía doble en toda la ciudad pues se presta para el flujo vehicular en todo sentido,inclusive flujo vehicular pesado.
En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en un solo sentido, con motivo que en las zonas de ancho reducido no existan conflictos con otros vehículos y se fluya libremente el tránsito en un sentido establecido. En las zonas de ancho de 12.00 m se ha considerado para el flujo vehicular pesado como se explicó en el capítulo 4.
- **Calle Manco Capac.**- La calle Manco Capac se caracteriza por iniciar su recorrido desde un desvío de la calle Guadalupe , esta atraviesa longitudinal mente parte de toda la ciudad, hasta cruzar en su tramo final con la calle La Cerna. Esta calle tiene anchos con poca variabilidad en todo su recorrido siendo de aproximadamente 7.00 m .Esta calle está considerada como una vía doble en toda la ciudad pues se presta para el flujo vehicular en todo sentido, hasta el flujo vehicular pesado; Sin embargo esto no está dicho estrictamente por las señalizaciones presentes.
En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en un solo sentido, con motivo que sea usada como desviación para el flujo vehicular pesado que transita por toda la ciudad.
- **Calle San Juan.**- La calle Manco Capac se caracteriza por iniciar su recorrido desde un desvío de la calle Guadalupe , esta atraviesa longitudinal mente parte de toda la ciudad, hasta cruzar en su tramo final con la calle La Cerna. Esta calle tiene anchos con poca variabilidad en todo su recorrido siendo de aproximadamente 7.00 m .Esta calle está considerada como una vía doble en toda la ciudad pues se presta para el flujo vehicular en todo sentido, hasta el flujo vehicular pesado; Sin embargo esto no está dicho estrictamente por las señalizaciones presentes.
En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en un solo sentido, con motivo que sea usada como desviación para el flujo vehicular pesado que transita por toda la ciudad.
- **Calle San Pedro.**- La calle San Pedro al igual que la calle Guadalupe se caracteriza por estar en la entrada de toda la ciudad de Jequetepeque ;Sin embargo este tiene la intención de guiar el flujo vehicular de la ciudad hacia la carretera que lo une con la ciudad de Pacasmayo , esta atraviesa longitudinal mente a toda la ciudad, donde su inicio está definido desde su cruce con la calle La Cerna hasta la entrada a la ciudad, en sentido a la ciudad de Pacasmayo . Esta calle tiene anchos variables en todo su recorrido siendo el mínimo 4.00 m hasta un máximo de 12.00 m .Debido a ello esta calle está considerada como una vía doble en toda la ciudad pues se presta para el flujo vehicular en todo sentido, hasta el flujo vehicular pesado.

En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en un solo sentido, con motivo que en las zonas de ancho reducido no existan conflictos con otros vehículos y se fluya libremente el tránsito en un sentido establecido. En las zonas de ancho de 12.00 m se ha considerado para el flujo vehicular pesado como se explicó en el capítulo 4.

- **Calle Pacasmayo.-** La calle Pacasmayo se caracteriza por iniciar su recorrido desde su cruce con la calle La Cerna , esta atraviesa longitudinal mente parte de toda la ciudad, hasta cruzar en su tramo final con la calle San Pablo. Esta calle tiene anchos con poca variabilidad en todo su recorrido siendo de aproximadamente 4.00 m .Esta calle está considerada como una vía en un solo sentido en su recorrido ; Sin embargo esto no está dicho estrictamente por las señalizaciones presentes.

En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en un solo sentido, pero con sentido opuesto al que actualmente cuenta con motivo que sea usada como desviación para el flujo vehicular que transita por toda la ciudad y evite la congestión.

- **Calle Libertad.-** La calle La Libertad se caracteriza por iniciar su recorrido desde su cruce con la calle La Cerna , esta atraviesa longitudinal mente parte de toda la ciudad, hasta cruzar en su tramo final con la calle San José. Esta calle tiene anchos con poca variabilidad en todo su recorrido siendo de aproximadamente 12.00 m .Esta calle está considerada como una vía en un solo sentido en su recorrido; Sin embargo esto no está dicho estrictamente por las señalizaciones presentes .Además esta calle no cuenta con pavimentación dentro de todo su recorrido y con veredas realizadas en todo su recorrido.

En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en un solo sentido, pero con sentido opuesto al que actualmente cuenta con motivo que sea usada como desviación para el flujo vehicular pesado que transita por toda la ciudad y evite la congestión con el flujo vehicular liviano.

5.2.2. **Cambios en calles en doble sentido.-** Debido a que el ancho de cada vereda es similar a la planteada en toda la ciudad .Se contará con un ancho de vereda total por cada calle de 4.00 m. Veamos cómo estos cambios modifican en el flujo vehicular de las calles que correspondían a doble vía:

- **Calle Unión.-** La calle Unión se caracteriza por iniciar su recorrido desde el cruce con la calle Pacasmayo hasta el cruce con la calle San Juan. Esta calle tiene anchos con variabilidad en todo su recorrido desde anchos de 7.00 m hasta grandes anchos de 12.00 m .Esta calle está considerada como una vía en un solo sentido en todo su recorrido.

En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en doble sentido, con motivo que sea usada como intermediario para con el flujo vehicular de toda la ciudad y una las conexiones de las calles con los nuevos sentidos planteados.

- **Calle San José.-** La calle San José se caracteriza por iniciar su recorrido desde el cruce con la calle Libertad hasta el cruce con la calle San Juan. Esta calle tiene anchos con variabilidad en todo su recorrido desde anchos de 5.00

m hasta grandes anchos de 12.00 m .Esta calle está considerada como una vía en un solo sentido en todo su recorrido.

En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en doble sentido, con motivo que sea usada como intermediario para con el flujo vehicular de toda la ciudad y una las conexiones de las calles con los nuevos sentidos planteados.

- **Calle Atahualpa.-** La calle San José se caracteriza por iniciar su recorrido desde el cruce con la calle Libertad hasta el cruce con la calle San Juan. Esta calle tiene anchos con variabilidad en todo su recorrido desde anchos de 3.50 m hasta anchos de 6.00 m .Esta calle está considerada como una vía en un solo sentido en todo su recorrido.
En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en doble sentido, con motivo que sea usada como intermediario para con el flujo vehicular de toda la ciudad y una las conexiones de las calles con los nuevos sentidos planteados.
- **Calle La Cerna.-** La calle La Cerna se caracteriza por iniciar su recorrido desde La vía a la chacra hasta el cruce con la calle Libertad. Esta calle tiene anchos con variabilidad en todo su recorrido desde anchos de 5.50 m hasta anchos de 8.00 m .Esta calle está considerada como una vía en doble sentido en todo su recorrido.
En el nuevo modelo de flujo vehicular de la ciudad se considera esta vía como una calle en doble sentido, con motivo que sea usada como intermediario para con el flujo vehicular de toda la ciudad y una las conexiones de las calles con los nuevos sentidos planteados.

5.3 Señalización y Ordenamiento peatonal

Dentro de las modificaciones planteadas a la ciudad de Jequetepeque, implica un adecuado sistema de señalización influenciado bajo el “Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras” aprobado por el MTC 2016 .

Para ser efectivo su uso dentro de la ciudad este sistema de señalización de toda la ciudad contará con los siguientes requisitos:

- Existe una necesidad para su utilización
- Llama positivamente la atención y es visible.
- Tiene un claro y directo mensaje
- Su localización permite una reacción adecuada.
- Infunde respeto y es obedecido.
- Uniformidad.

Estas señalizaciones cumplirán con lo establecido: Especificaciones técnicas Generales para Construcción, indicado en el Manual de Carreteras vigente. Según se indica , estos tipos de paneles serán paneles de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio, esto debido a que la ciudad se encuentra por debajo de los 3.000 m y es zona aledaña a zona marina .Estas señales serán uniformes para toda la ciudad.(MTC, 2013,p. 1098)

Las señales verticales de toda la ciudad se dividirán en 2 grupos:

5.3.1 Señalizaciones peatonales

Para comenzar a indicar las principales señalizaciones peatonales que tendrá toda la ciudad, se colocará entre ellas marcas en el pavimento, y se contará con señales verticales que indiquen de manera ordenada el tránsito peatonal o indicar restricciones de toda la ciudad.

- **Marcas en el pavimento**.- Estas señalizaciones horizontales están conformadas por líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se colocan en el pavimento. Estas marcas serán uniformes en cuanto a su colocación en toda la ciudad.

El color de estas marcas será blanco utilizado en separaciones de corrientes de tráfico, demarcaciones longitudinales y demarcaciones transversales. El principal uso de estas marcas será el cruce de peatones. Dichas marcas consistirán en líneas paralelas que comprenden todo el ancho de la calzada de una vía y tienen por función indicar el lugar de tránsito y cruce peatonal, (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 272) (Figura 5.5)

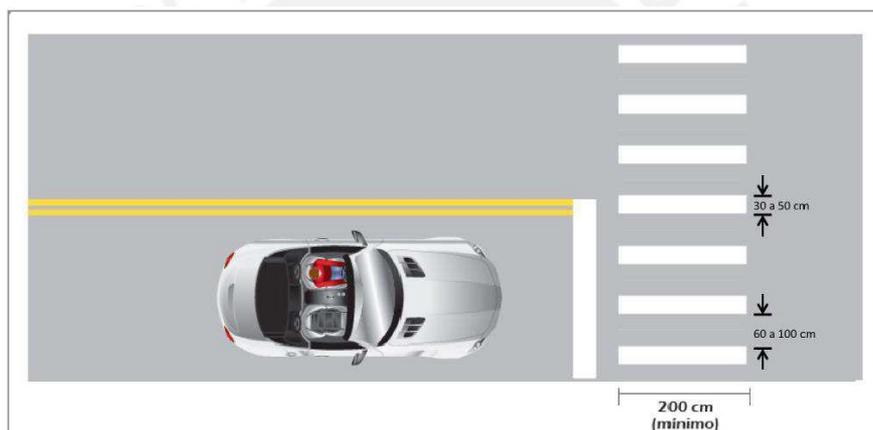


Figura 5.5 :Ejemplo de cruce de líneas peatonales

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 273)

La función principal de estas líneas peatonales es el adecuado cruce peatonal de una cuadra a otra, partiendo de la rampa para personas de movilidad limitada hacia la rampa de la cuadra destino.

En toda la ciudad se usarán señales de este tipo, dentro del plano (S-1) de señalizaciones se puede apreciar su ubicación exacta a lo largo de la ciudad. El diseño de dichas señalizaciones estarán guiadas por lo que indica el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras. Dimensiones de las líneas (0.3 x 3.00 m) con una separación de 0.5 m (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 272) ((Figura 5.6)

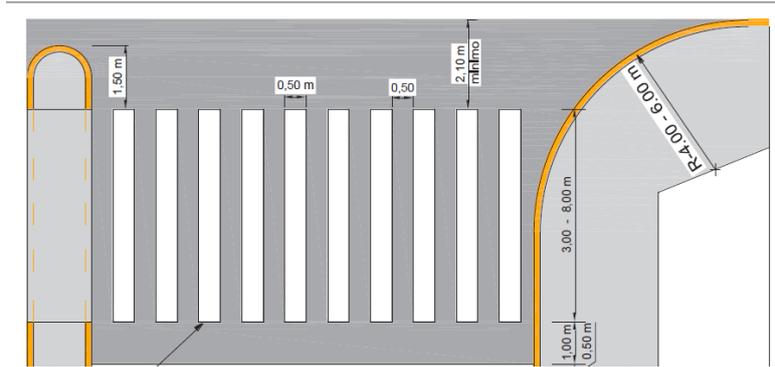


Figura 5.6: Ejemplo 2 de cruce de líneas peatonales

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 272)

5.3.2 Señalizaciones vehiculares

Para establecer las señalizaciones vehiculares aplicables a la ciudad y en relación a las mejoras descritas en el capítulo anterior. A continuación se describirán cada señalización a usar y la ubicación de cada una de ellas.

- **Señalización “Pare”(R1)**.- Esta señalización tiene como objetivo advertir al vehículo detenerse en la dirección que está viniendo, este tendrá que detenerse a una distancia de 2 m del inicio de la vía interceptada, además de no interrumpir la señalizaciones en el pavimento de cruce peatonal. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 67) (Figura 6.3.3)

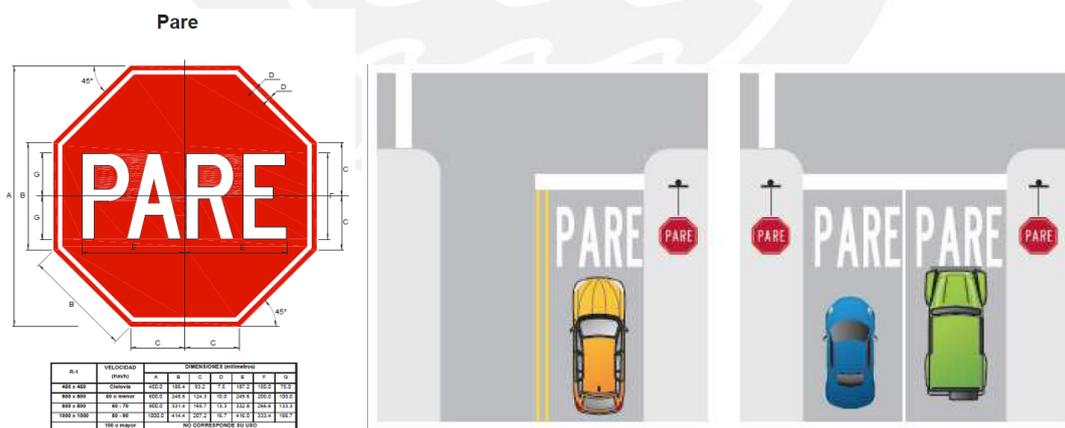


Figura 5.7: Señal Pare

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p.138)

En toda la ciudad existirán 3 señales de este tipo, dentro del plano (S-1) de señalizaciones se puede apreciar su ubicación exacta a lo largo de la ciudad. Nótese que estas señales tienen relación con las señalizaciones de pase peatonal realizadas en el pavimento.

Se asume una velocidad de diseño menor a 50 km/h para que las dimensiones que tendrán cada una de estas señales quede establecida por la tabla 16:

| R-1 | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | |
|-------------|---------------------|--------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| 450 x 450 | Ciclovía | 450.0 | 186.4 | 93.2 | 7.5 | 187.2 | 150.0 | 75.0 |
| 600 x 600 | 50 o menor | 600.0 | 248.6 | 124.3 | 10.0 | 249.6 | 200.0 | 100.0 |
| 800 x 800 | 60 - 70 | 800.0 | 331.4 | 165.7 | 13.3 | 332.8 | 266.6 | 133.3 |
| 1000 x 1000 | 80 - 90 | 1000.0 | 414.4 | 207.2 | 16.7 | 416.0 | 333.4 | 166.7 |
| | 100 o mayor | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |

Tabla 16: Detalle de medidas (Señal Pare)

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 138)

- **Señal “Ceda el Paso”(R2)**.- Esta señalización tiene como objetivo disponer a los conductores que cedan el paso a los vehículos que circulan por otra vía preferencial ,En la ciudad de Jequetepeque se instalarán estas señales en la parte izquierda cuando se considere otras señales en una intersección de vía(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 67) ((Figura 5.8)



Figura 5.8: Señal Ceda el Paso

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 138)

En toda la ciudad existirán 09 señales de este tipo, dentro del plano (S-1) de señalizaciones se puede apreciar su ubicación exacta a lo largo de la ciudad. Nótese que en los planos de señalización de la ciudad se priorizó la circulación vehicular de las calles San Pedro y Guadalupe y la colocación de las señales “Ceda el paso” se encuentran en vías aledañas para su uso adecuado.

Se asume una velocidad de menor a 50 km/h para que las dimensiones que tendrán cada una de estas señales quede establecida por la tabla 17:

| R-2 | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | | |
|-------------|---------------------|--------------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 450 x 450 | Ciclovia | 450.0 | 36.0 | 12.0 | 13.8 | 45.0 | 22.5 | 100.0 | 60.0 |
| 600 x 600 | 50 o menor | 600.0 | 48.0 | 16.0 | 18.4 | 60.0 | 30.0 | 133.3 | 80.0 |
| 800 x 800 | 60 - 70 | 800.0 | 64.0 | 21.3 | 24.5 | 80.0 | 40.0 | 177.7 | 106.7 |
| 1000 x 1000 | 80 - 90 | 1000.0 | 80.0 | 26.7 | 30.7 | 100.0 | 50.0 | 222.2 | 133.3 |
| | 100 o mayor | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | | |

Tabla 17: Detalle de medidas (Señal Ceda el Paso)

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 138)

- **Señal de prohibido circulación de vehículos de carga (R19)**.- Esta señal restringe el tránsito de vehículos de carga en la vía. Se establecerá la restricción por el peso de vehículos de 10 Ton y además se complementarán con las señales (P-62) Y (R-31) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 72) (Figura 5.9)

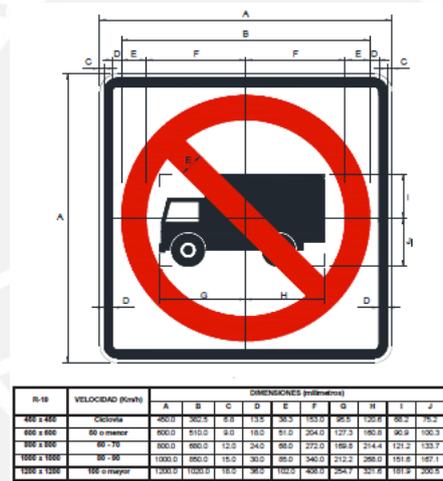


Figura 5.9: Señal Prohibido circulación de vehículos de carga

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 151)

En toda la ciudad existirán 2 señales de este tipo, dentro del plano (S-1) de señalizaciones se puede apreciar su ubicación exacta a lo largo de la ciudad. Estas señales indicarán la distribución que toda la ciudad tiene de que los vehículos pesados puedan circular de manera que el tráfico vehicular sea más fluido dentro de la ciudad.

Se asume una velocidad de menor a 50 km/h para que las dimensiones que tendrán cada una de estas señales quede establecida por la tabla 18:

| R-19 | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | | | | |
|-------------|------------------|--------------------------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| 450 x 450 | Ciclovia | 450.0 | 382.5 | 6.8 | 13.5 | 38.3 | 153.0 | 95.5 | 120.6 | 68.2 | 75.2 |
| 600 x 600 | 50 o menor | 600.0 | 510.0 | 9.0 | 18.0 | 51.0 | 204.0 | 127.3 | 160.8 | 90.9 | 100.3 |
| 800 x 800 | 60 - 70 | 800.0 | 680.0 | 12.0 | 24.0 | 68.0 | 272.0 | 169.8 | 214.4 | 121.2 | 133.7 |
| 1000 x 1000 | 80 - 90 | 1000.0 | 850.0 | 15.0 | 30.0 | 85.0 | 340.0 | 212.2 | 268.0 | 151.6 | 167.1 |
| 1200 x 1200 | 100 o mayor | 1200.0 | 1020.0 | 18.0 | 36.0 | 102.0 | 408.0 | 254.7 | 321.6 | 181.9 | 200.5 |

Tabla 18: Detalle de medidas (Señal Prohibido circulación de vehículos de carga)

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 151)

- **Señal “Peso máximo bruto permitido por vehículo”(R-32)**.- Esta señalización restringe el peso bruto máximo de los vehículos que transitarán por la vía. En este caso el peso máximo bruto escogido es de 25 Ton en una calle de vía, según se indica en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 77) (Figura 5.10)

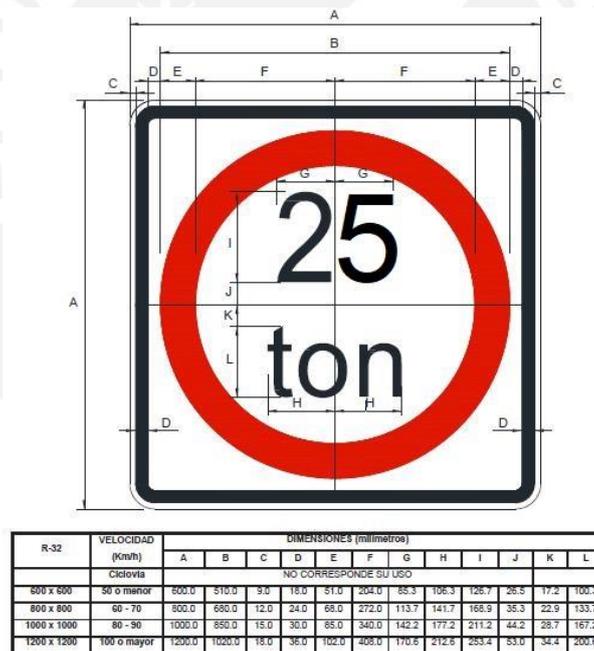


Figura 5.10: Señal referencial de peso máximo bruto permitido por vehículo

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 164)

En toda la ciudad existirán 2 señales de este tipo, dentro del plano (S-1) de señalizaciones se puede apreciar su ubicación exacta a lo largo de la ciudad. Estas señales se ubicarán a la izquierda de las señales R19 .La mayoría camiones que circulan por la ciudad son pertenecientes a la fábrica de Yogurt DANLAC. El Reglamento Nacional de Vehículos les asigna un valor de 25 Ton a estos camiones y un largo de 13.20 m. (Figura 5.11)

ANEXO IV : PESOS Y MEDIDAS

1. PESOS Y MEDIDAS MÁXIMAS PERMITIDAS

| TABLA DE PESOS Y MEDIDAS | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|------------------|--------------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----------------------|
| Configuración vehicular | Descripción gráfica de los vehículos | Long. Máx. (m) | Peso máximo (t) | | | | | | | Peso bruto máx. (t) |
| | | | Eje Delant | Conjunto de ejes posteriores | | | | 4º | | |
| | | | | 1º | 2º | 3º | | | | |
| C2 |  | 12,30 | 7 | 11 | --- | --- | --- | --- | 18 | |
| C3 |  | 13,20 | 7 | 18 | --- | --- | --- | --- | 25 | |
| C4 |  | 13,20 | 7 | 23 ⁽¹⁾ | --- | --- | --- | --- | 30 | |
| 8x4 |  | 13,20 | 7+7 ⁽⁵⁾ | 18 | --- | --- | --- | --- | 32 | |

Figura 5.11: Pesos máximos por ejes de camiones

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, Anexo 4)

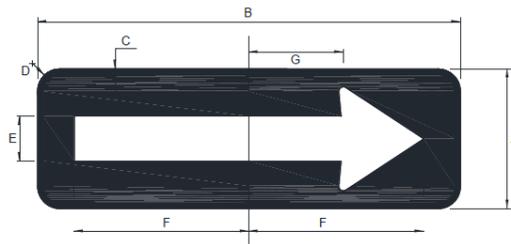
Se asume una velocidad de menor a 50 km/h para que las dimensiones que tendrán cada una de estas señales quede establecida por la tabla 19:

| R-32 | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------|--------------------------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
| | Ciclovia | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | | | | | | |
| 600 x 600 | 50 o menor | 600.0 | 510.0 | 9.0 | 18.0 | 51.0 | 204.0 | 85.3 | 106.3 | 126.7 | 26.5 | 17.2 | 100.3 |
| 800 x 800 | 60 - 70 | 800.0 | 680.0 | 12.0 | 24.0 | 68.0 | 272.0 | 113.7 | 141.7 | 168.9 | 35.3 | 22.9 | 133.7 |
| 1000 x 1000 | 80 - 90 | 1000.0 | 850.0 | 15.0 | 30.0 | 85.0 | 340.0 | 142.2 | 177.2 | 211.2 | 44.2 | 28.7 | 167.2 |
| 1200 x 1200 | 100 o mayor | 1200.0 | 1020.0 | 18.0 | 36.0 | 102.0 | 408.0 | 170.6 | 212.6 | 253.4 | 53.0 | 34.4 | 200.6 |

Tabla 19: Detalle de medidas (Señal Peso máximo bruto permitido por vehículo)

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, p 164)

- **Señal de tránsito en un solo sentido (R-14-A)**.- Esta señalización se utiliza para indicar el sentido del flujo vehicular de una vía, se complementará en este caso con el NOMBRE Y NUMERACIÓN DE LA CALLE (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016) (Figura 5.12)



| R-14A | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | |
|-----------|---------------------|--------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| 150 x 450 | Ciclovia | 150.0 | 450.0 | 6.0 | 18.0 | 48.0 | 186.0 | 96.0 |
| 200 x 600 | 50 o menor | 200.0 | 600.0 | 8.0 | 24.0 | 64.0 | 248.0 | 128.0 |
| 270 x 800 | 60 - 70 | 270.0 | 800.0 | 10.7 | 32.0 | 85.3 | 330.7 | 170.7 |
| | 80 - 90 | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |
| | 100 o mayor | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |

Figura 5.12: Señal de tránsito en un solo sentido

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, p. 70)

En toda la ciudad existirán muchas señales de este tipo, dentro del plano (S-1) de señalizaciones se puede apreciar su ubicación exacta a lo largo de la ciudad.

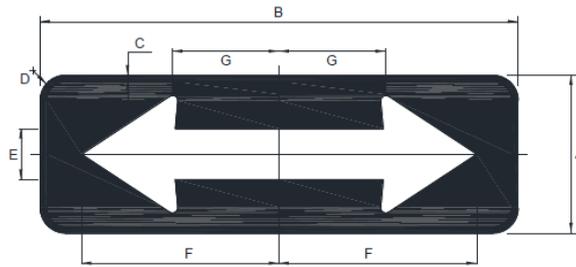
Se asume una velocidad de menor a 50 km/h para que las dimensiones que tendrán cada una de estas señales quede establecida por la tabla 20:

| R-14A | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | |
|-----------|---------------------|--------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| 150 x 450 | Ciclovia | 150.0 | 450.0 | 6.0 | 18.0 | 48.0 | 186.0 | 96.0 |
| 200 x 600 | 50 o menor | 200.0 | 600.0 | 8.0 | 24.0 | 64.0 | 248.0 | 128.0 |
| 270 x 800 | 60 - 70 | 270.0 | 800.0 | 10.7 | 32.0 | 85.3 | 330.7 | 170.7 |
| | 80 - 90 | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |
| | 100 o mayor | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |

Tabla 20: Detalle de medidas (Señal de tránsito en un solo sentido)

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, p. 148)

- **Señal de tránsito en un doble sentido (R-14-A)**.- Esta señalización se utiliza para indicar el sentido del flujo vehicular de una vía, se complementará en este caso con el NOMBRE Y NUMERACIÓN DE LA CALLE (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016) ((Figura 5.13)



| R-14B | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | |
|-----------|------------------|--------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| 150 x 450 | Ciclovia | 150.0 | 450.0 | 6.0 | 18.0 | 48.0 | 186.0 | 96.0 |
| 200 x 600 | 50 o menor | 200.0 | 600.0 | 8.0 | 24.0 | 64.0 | 248.0 | 128.0 |
| 270 x 800 | 60 - 70 | 270.0 | 800.0 | 10.7 | 32.0 | 85.3 | 330.7 | 170.7 |
| | 80 - 90 | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |
| | 100 o mayor | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |

Figura 5.13: Señal de tránsito en doble sentido

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 71)

En toda la ciudad existirán 3 señales de este tipo, dentro del plano (S-1) de señalizaciones se puede apreciar su ubicación exacta a lo largo de la ciudad.

Se asume una velocidad de menor a 50 km/h para que las dimensiones que tendrán cada una de estas señales quede establecida por la tabla 21:

| R-14B | VELOCIDAD (Km/h) | DIMENSIONES (milímetros) | | | | | | |
|-----------|------------------|--------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| 150 x 450 | Ciclovia | 150.0 | 450.0 | 6.0 | 18.0 | 48.0 | 186.0 | 96.0 |
| 200 x 600 | 50 o menor | 200.0 | 600.0 | 8.0 | 24.0 | 64.0 | 248.0 | 128.0 |
| 270 x 800 | 60 - 70 | 270.0 | 800.0 | 10.7 | 32.0 | 85.3 | 330.7 | 170.7 |
| | 80 - 90 | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |
| | 100 o mayor | NO CORRESPONDE SU USO | | | | | | |

Tabla 21: Detalle de medidas (Señal de tránsito en doble sentido)

Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016,p. 149)

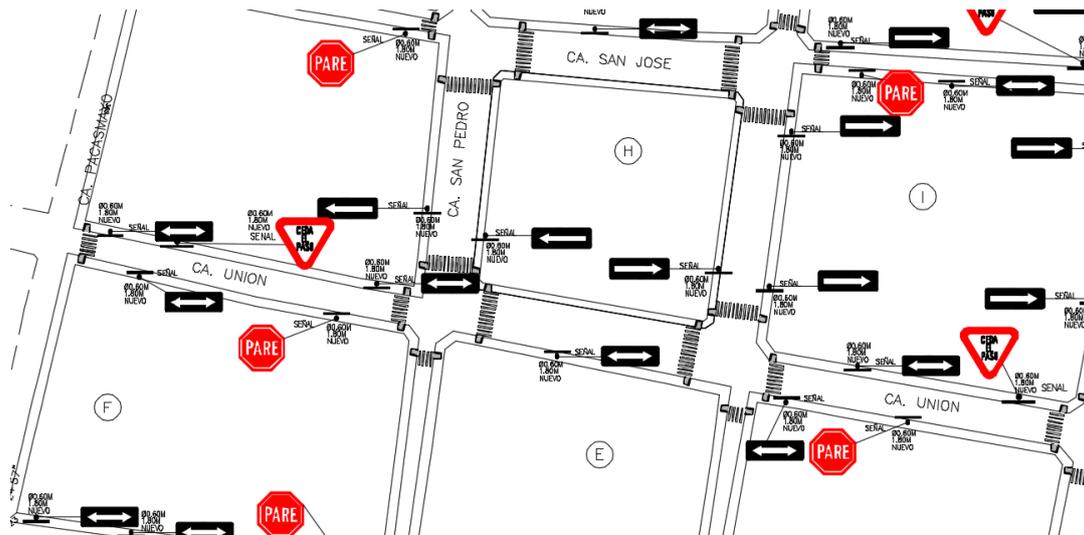


Figura 5.14: Extracto de plano de señalizaciones en la ciudad de Jequetepeque
Fuente: (Propia)

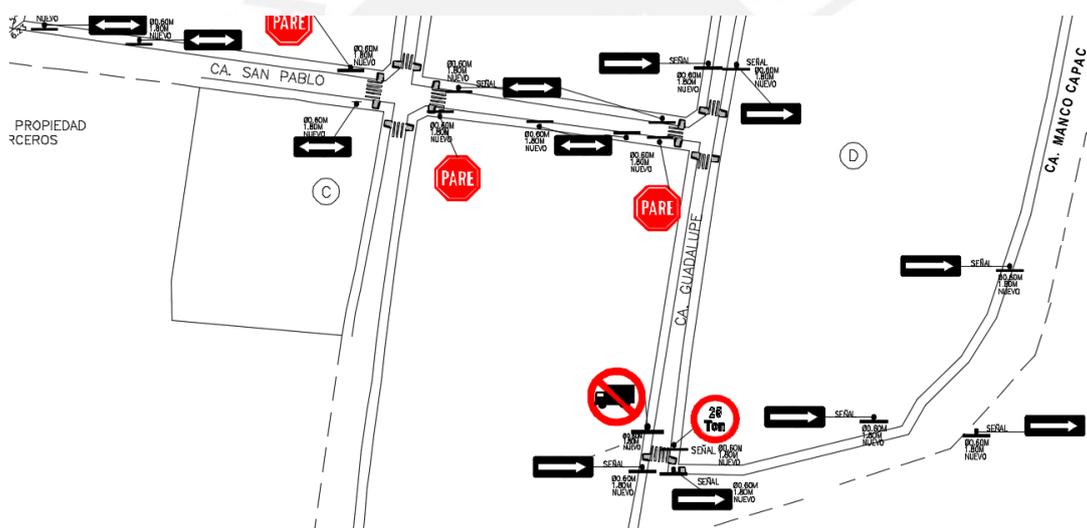


Figura 5.15: Extracto de plano adjunto de señalizaciones en la ciudad de Jequetepeque-Cruce de calle Guadalupe
Fuente: (Propia)

Finalmente a lo largo de las calles Guadalupe, San Pedro, San Jose, Unión, la Cerna, La Libertad, San Juan, se adornarán con palmeras "*Prestoea acuminata*" también conocido como "*palmito*" estas son palmeras con tallos de 20 cm de diámetro y 15 m de altura de color verde con hojas pinnadas color verde. (Universidad Nacional de Colombia, 2013, p. 184) (Figura 5.14)

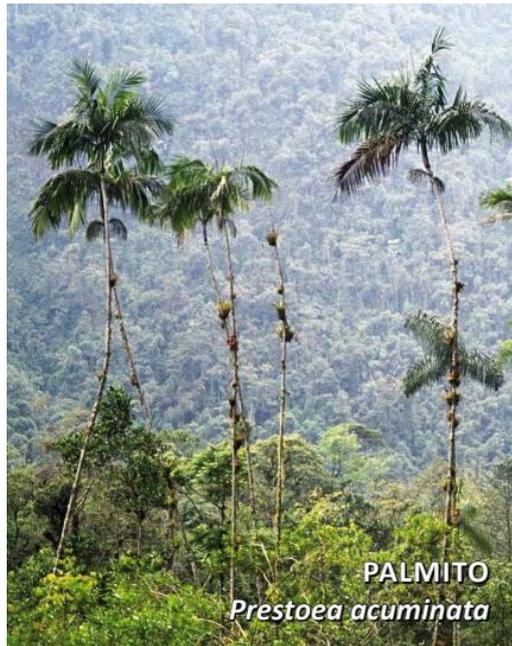


Figura 5.16:Palmera “Prestoea acuminata”
Fuente: (Universidad Nacional de Colombia, 2013,p. 183)

Para la colocación de estas palmeras se sugiere un espaciamento de 5 m entra cada una de ellas para que pueda brindar la sombra y espaciamento de las raíces adecuados. Dándole una vista más eco ambiental a la ciudad reforzando el tema de la inclusión de las ciclo-vías (Figura 5.15)



Figura 5.17:Distribucion de palmeras a lo largo de la ciudad

Fuente: Propia

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

- Actualmente, la accesibilidad peatonal dentro de la ciudad de Jequetepeque es deficiente, desinteresando a los pobladores a transitar por las veredas. Como consecuencia de ello, los pobladores a diario transitan distancias cortas de 2 a 3 manzanas utilizando vehículos motorizados, evitando el uso de las veredas. Como se ha visto, las veredas no cuentan con un ancho mínimo y constante sino que en su mayoría son de 1.50 m o menos, según norma GH 020 el ancho mínimo de veredas es de 1.80 m y si consideramos a las personas con movilidad limitada tendríamos que ampliar a 2.00m por lo que actualmente las veredas de la ciudad son muy cortas. Además se ha observado que su altura es variable en cada cuadra desde 0.20 m hasta 0.50 m , según la CE0.10 se recomienda una vereda constante mínima de 0.10 m. Asimismo se observaron postes y mobiliario interrumpiendo el paso de los peatones en las veredas, según norma U190 dadas las longitudes de cada manzana la longitud libre mínima debería ser de 0.90 m lo cual en este caso que no se aprecia. Además se observaron que las rampas se encuentran mal ubicadas en cada esquina, pues según la norma U.190 cada rampa debe colocarse en los laterales y ser 02 por cada esquina. Asimismo, se observó que no se cuenta con señalización de cruce peatonal bien delimitada en el cruce de cada esquina, debido a la falta de mantenimiento. Con respecto al flujo vehicular, se pudo apreciar una incongruencia en su diseño, debido a que las vías son de ancho variable, no siendo adaptadas para exclusivamente un tipo de vehículo de diseño. Asimismo se observó una infraestructura incompleta para un mismo tramo de calle, según el MTC la infraestructura debe tener un nivel homogéneo y aceptable que garantice una misma velocidad durante todo su recorrido. Finalmente no se ha podido observar un claro ordenamiento vehicular pues a diario se transitan por las vías principales en ambos sentidos, esto debido a que no se cuenta con señalización dentro de la ciudad según el “Manual de Dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras”
- Se plantearon cuatro nuevas rutas de accesibilidad peatonal de la ciudad de Jequetepeque respondiendo a las necesidades de movilidad de toda la población en general ahora y a futuro. La ruta de vehículos pesados desvía a los camiones por otra debidamente señalizada, alejada de la plaza de armas y vías principales. Asimismo, la ruta de conexión deportiva tiene por finalidad unir la losa deportiva con el estadio de la ciudad. Por otro lado, la ruta en cuyo comienzo se ubica un cartel que dice “Bienvenido a Jequetepeque”, muestra un recorrido desde la entrada, la plaza de armas y salida de la ciudad. Cabe señalar que las mencionadas rutas cuentan con diseños de veredas de 10 cm de alto, 2 m de largo , resistencia de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, juntas de dilatación cada 5 m, lo cual asegura un tiempo de vida de la infraestructura de 50 años. Además cada una de éstas rutas cuenta con nueva señalización peatonal así como vial, rampas y espacio para ciclo vías, con lo cual se mejoraría el tránsito peatonal .Finalmente, se vió por conveniente añadir la plantación de palmeras propias de la zona para dar un aspecto eco-amigable a toda la ciudad.

- La vía que une a la ciudad con la playa “Boca del Río” está conformada por material compactado propio de la zona, el cual es utilizado exclusivamente para el tránsito vehicular. No obstante, dicha vía no cuenta con un diseño apropiado para accesibilidad peatonal . Por tanto, se plantea un diseño vial integral , en la cual se asume una velocidad de diseño de 40 km/h, realizándose bajo restricciones económicas, un tipo de vehículo ligero , un terreno plano tipo I, obteniéndose una carretera de tercera clase. Dicha carretera esta conformada por 11 curvas horizontales,(cada una mayores al radio mínimo de 50 m) , pendientes menores al 10%, 3 curvas verticales mayores a la longitud mínima de 20 m y 02 taludes de relleno y de corte en arena para el adecuado tránsito vehicular. Además, la vía integral planteada cuenta con una ciclo vía en el lado derecho de 2.8 m, con medidas suficientes para un tránsito bidireccional. Finalmente, se cuenta con una vereda destinada al tránsito peatonal bidireccional adecuado además para personas con movilidad limitada con un ancho de 2 m. Así, con el mencionado diseño integral se mejorará la accesibilidad peatonal y ciclista, además de reducir el tiempo de movilización entre la ciudad y su principal destino turístico: La playa “Boca del Río”.
- Según los resultados obtenidos, los nuevos diseños ayudan a que la ciudad de Jequetepeque, a pesar de ser una ciudad pequeña, sea planificada en todas sus vías peatonales, implementándose un modelo de movilidad sostenible. Para impulsar el adecuado uso de la nueva infraestructura dentro de la ciudad, se recomienda la implementación de campañas (como la mencionada campaña “Switch”, en la que se involucra a sus habitantes fomentando su participación en entrevistas, capacitaciones y actividades socio-culturales en las que se fomente a tomar acción y conciencia de nuevos medios de movilidad presentes dentro de su ciudad para mejora de los resultados esperados. Se recomienda que en las campañas informativas se haga partícipes a distintos grupos sociales, promoviendo ahí su inclusión en los espacios públicos. Esto generaría que las campañas sean más dinámicas, cuenten mayor participación ciudadana y de esta manera desarrollen de forma más eficiente. De llevarse a cabo un ordenamiento vehicular y peatonal en la ciudad se disminuiría el tiempo de recorrido de un punto a otro. Es importante ordenar las vías principales de mayor transitabilidad de una ciudad, de esa forma los habitantes adoptarían opciones más saludables al momento de transportarse como la bicicleta o el desplazarse a pie. Asimismo, se disminuiría el uso del principal medio de transporte que es el vehículo motorizado disminuyendo los costos de movilización y las emisiones de gases contaminantes en la ciudad.
- Este tipo de ordenamiento dentro de la ciudad puede influenciar dentro de las ciudades cercanas tales como “Santa Apolonia” y “Huáscar” las cuales se encuentran en etapa de lotización y crecimiento poblacional y con el paso progresivo del tiempo pueden adaptar las medidas de la ciudad de Jequetepeque para sus redes de accesibilidad con características similares.

- Un diseño accesible debe ser integral, esto quiere decir que facilita la movilización entre toda clase de peatones y vehículos, mediante la colocación de veredas que permita el recorrido de personas con movilidad limitada en ambos sentidos. De implementarse los diseños planteados se observarían mejoras en su accesibilidad horizontal por una masiva implementación de rampas, señalización adecuada, sobre todo en cruces peatonales, inclusión de ciclo vías para impulsar transporte eco amigable y finalmente anchos de calzada que permita el flujo vehicular ordenadamente, direccionando los vehículos pesados por un lado y vehículos livianos por otro.
- El enfoque tradicional de las ciudades ha sido garantizar la capacidad y fluidez en el tránsito del automóvil privado; mientras que el transporte público, el ciclista y el peatón han quedado desplazados a un segundo plano. La definición de accesibilidad urbana prioriza el uso peatonal de los habitantes, con el objetivo de facilitar el transporte peatonal para recorrer distancias cortas dentro de la ciudad. Este tipo de enfoque se ha visto reflejado también dentro de la ciudad de Jequetepeque, en donde sus calles se han dimensionado teniendo como prioridad el espacio de los vehículos motorizados y el espacio sobrante al tránsito peatonal.
- Es importante realizar este tipo de estudios de accesibilidad en ciudades pequeñas con un crecimiento de PBI, pues como hemos visto está directamente relacionado con un aumento poblacional. En la mayoría de casos el aumento poblacional es debido a la migración del campo a la ciudad, por lo que se deben tomar medidas de prevención en las ciudades pequeñas antes que se produzcan problemas de movilidad como los visto en la ciudad de Jequetepeque.
- Se recomienda la inclusión del diseño paisajista en la ciudad de Jequetepeque utilizando palmeras "Prestoea acuminata" también conocido como "palmito" el cual motivaría a los habitantes al uso de ciclovías o a realizar caminatas bajo sombra y a conservar a su ciudad más eco amigable
- Se recomienda que la altura de vereda sea de 0.10 m debido a que las personas con movilidad limitada que utilizan silla de ruedas, en su mayoría cuentan con 2 tipos de ruedas, una grande en la parte posterior de 0.60 m y una pequeña en la parte delantera de 0.20 m, de utilizarse alturas mayores a 0.20 m esto ocasionaría que las personas inclinen su silla para poder levantarse hacia la vereda. Para evitar el riesgo de caída se implementaron las veredas de 0.10 m siendo esta la mitad del diámetro de la llanta delantera facilitando el transporte de dichos habitantes.
- Se recomienda que la Municipalidad Distrital de la ciudad de Jequetepeque adopte las medidas indicadas en la presente Tesis. De ser así, se mejoraría la calidad de movilización de los habitantes de manera peatonal, se impulsaría el

uso de bicicletas para recorrer distancias cortas, se reordenaría el tránsito peatonal actual, disminuiría el uso de vehículos motorizados para recorrer distancias cortas, y disminuiría las emisiones de gases contaminantes

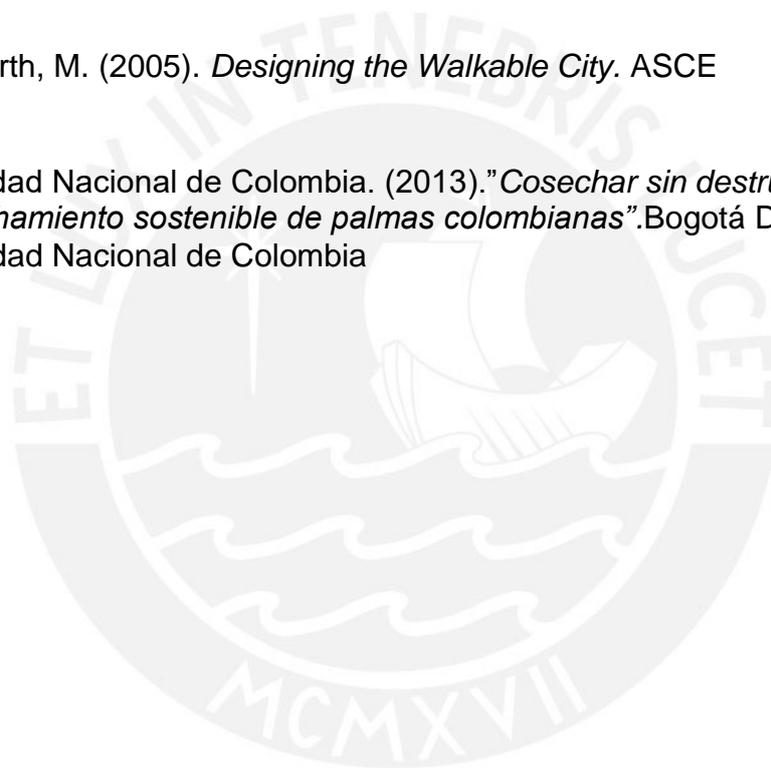


Referencia Bibliográfica

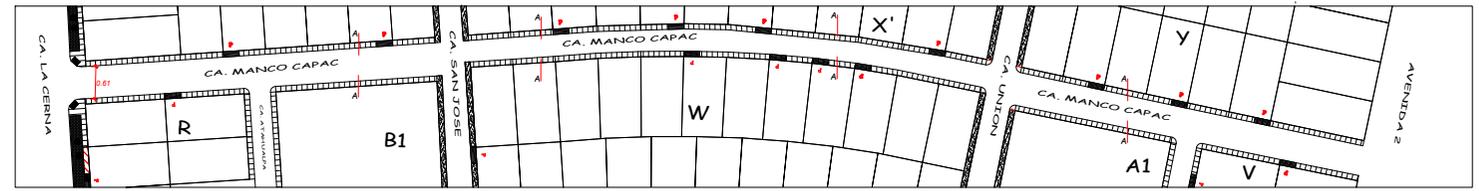
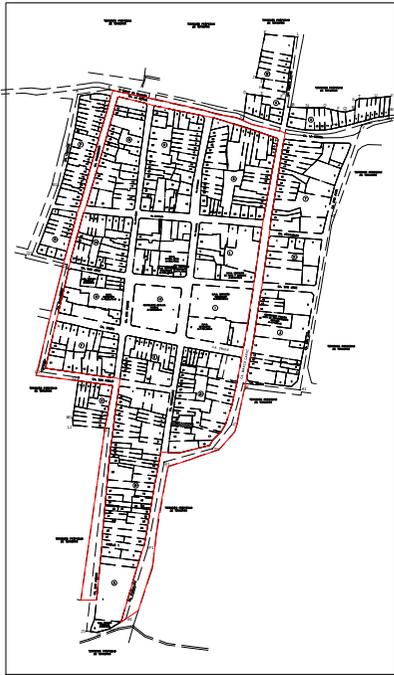
1. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2009). *Plan de movilidad y espacio público, Lugo-España*, Lugo.
2. Castrillón A. & Cardona S. (2014). *El urbanismo y la planificación moderna. Glocalidades en la formación de la modernidad de Medellín*. Medellín: Historia y Sociedad
3. Consorcio SWITCH (2015) *Guía para campañas SWITCH: Consejos prácticos para campañas que promueven la sustitución de viajes en coche por modos activos de desplazamiento*. Colonia. Recuperado de http://www.polisnetwork.eu/uploads/Modules/PublicDocuments/switch_campaign_guide_es_fin_web.pdf
4. Dextre, J. C., & Avellanada, P. (2014). *Movilidad en zonas urbanas*.
5. Dextre, J. C., In Hughes, M., & In Bech, L. (2013). *Cyclists & cycling around the world: Creating liveable & bikeable cities*. Lima: Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.
6. DGT. (2007). *Plan tipo de seguridad vial urbana. Guía de apoyo para la actuación local*. Dirección General de Tráfico. Madrid, España.
7. Diputación Barcelona. (2006). *Planeamiento urbano para un crecimiento ordenado y sostenible*. Revista de la Diputación de Barcelona, 30, pp 5.
8. Escobar M., & Hernandez A.. (2015). *Campaña de cultura ciudadana en transporte público en Bogotá* (Tesis de Licenciatura. Universidad Jorge Tadeo Lozano de Bogotá, Bogotá, Colombia)
9. Fernandez, A.M.(2015). *Planeamiento Urbano y producción de vivienda en el Perú*. Lima. Ediciones Abya Yala
10. Francois, A. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo*. 1ra ed. Madrid: Editorial Alianza, Madrid, 93.
11. Gobierno Distrital de Jequetepeque. (2017). *Nuestra Historia*. Recuperado de <http://www.munijequetepeque.gob.pe/>
12. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Características de la Población con Discapacidad*. Recuperado de <http://cuentame.ineqi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>
13. Lizárraga C.. (2006). *Movilidad Urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI*. Vol. 6, Nº. 22, 2006, 283-321.

14. Miguel A., Torres J & Maldonado P. (2011). *Fundamentos de la planificación urbano regional*. Oaxac: Primera Edición
15. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2004). *Plan Maestro de Transporte Urbano para el área metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú*. Lima. Ministerio de Transportes y Comunicaciones
16. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2013). *Manual de Carreteras-Especificaciones Técnicas*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
17. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2016). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*, Edición Mayo 2016. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
18. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2018). *Manual de Carreteras DG-2018*. Lima. Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
19. Miralles-Guasch, C. (2002). *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel Geografía.
20. Municipalidad Provincial de Cajamarca. (2016). *Plan de Desarrollo Urbano de Cajamarca 2016-2026*, Cajamarca: Municipalidad Provincial de Cajamarca.
21. Municipalidad de Lima, (2017). *Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía De Circulación de Bicicletas*, 2017. (P. Calderón, C. Pardo, & J. J. Arrué, Eds.). Municipalidad de Lima.
22. Obra Social Caja Madrid, (2010). *Movilidad Urbana Sostenible. Un reto energético y ambiental*, 2010. Madrid: España
23. Reglamento Nacional de Construcciones (RNC) (2003) *Norma Técnica de Edificaciones U .190 Adecuación Urbanística para Personas con Discapacidad* .Lima. Reglamento Nacional de Construcciones
24. Reglamento Nacional de Construcciones (RNC) (2003) *Norma Técnica de Edificaciones A .060 Adecuación Arquitectónica para Personas con Discapacidad* .Lima. Reglamento Nacional de Construcciones
25. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). (2010). *Norma CE.010 Pavimentos Urbanos*. 1ra ed. Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción

26. Reglamento Nacional de Edificaciones (2011). *Modificación de la Norma Técnica GH.020 Componentes del Diseño Urbano*. Lima: Reglamento Nacional de Edificaciones
27. Rueda, S. (2016). *La supermanzana, nueva célula urbana para la construcción de un nuevo modelo funcional y urbanístico de Barcelona*. Barcelona.
28. SIKA(2018). *Soluciones para sellado de juntas*. Recuperado de: https://per.sika.com/content/peru/main/es/solutions_products/mercados_sika/soluciones-sellado-de-juntas/02a008/02a008sa02.html
29. Southworth, M. (2005). *Designing the Walkable City*. ASCE
30. Universidad Nacional de Colombia. (2013). "Cosechar sin destruir- Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas". Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia

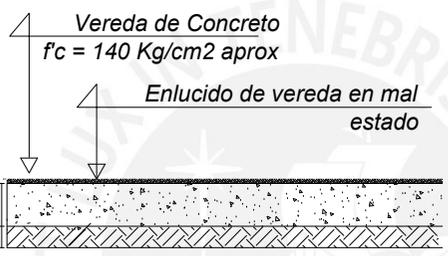


RUTA DE VEHÍCULOS PESADOS-ESTADO ACTUAL

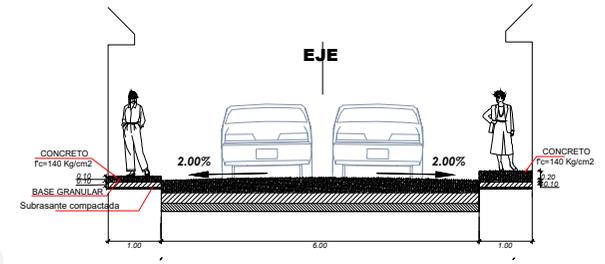


CALLE MANCO CAPAC
ESC: 1:750

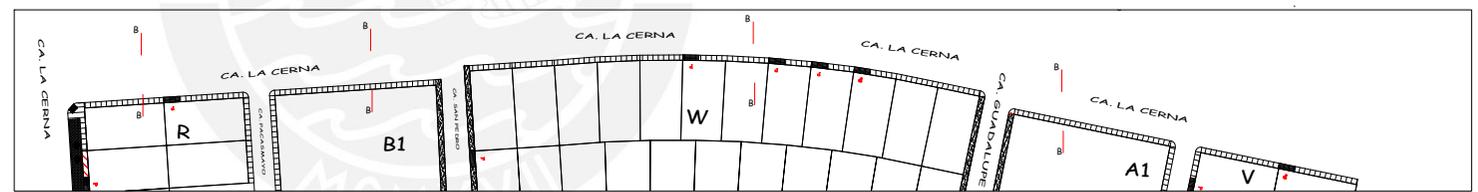
SITUACIÓN ACTUAL



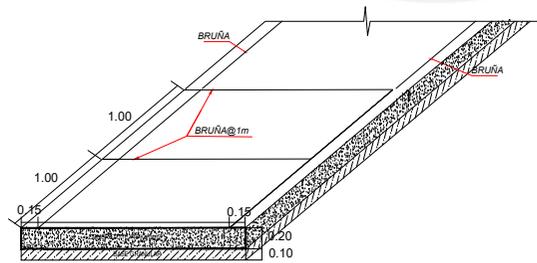
Escala 1:20



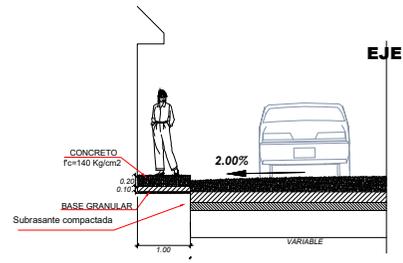
CORTE A-A
1:75



CALLE MANCO CAPAC
ESC: 1:750



ISOMETRIA DE VEREDA-EXISTENTE
ESCALA: 5:1



CORTE B-B
1:75



CONSULTOR: A.B.C. ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L.

PROYECTO: REDISEÑO DE VÍAS PEATONALES DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE

UBICACIÓN: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

PROVINCIA: PACASMAYO DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

ESPECIALISTA: GILMER HUBERTO HONORIO ARANA BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

PLANO: DETALLE DE VEREDAS CORTES - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

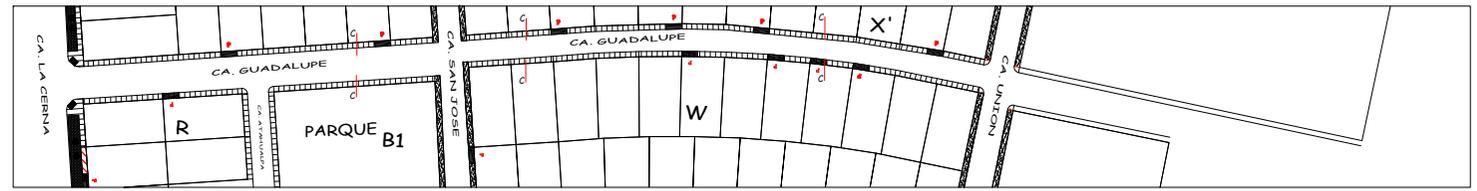
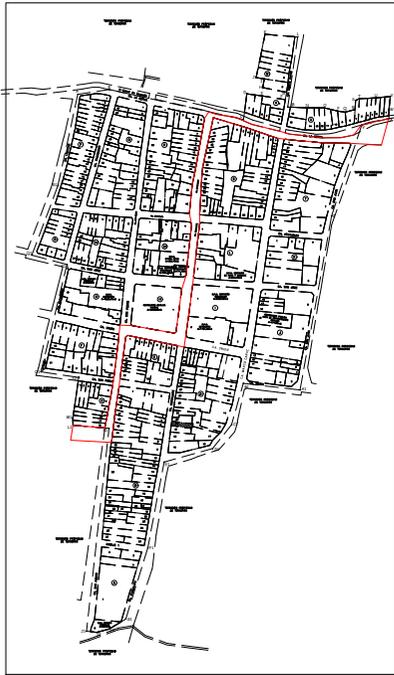
ASESOR: FERNANDO CAMPOS DE LA CRUZ

DESARROLLO: FECHA: Setiembre-2019 LAMINA: E-1

REVISADO POR: CAD: HONORIO G. ESCALA: INDICADA

1de6

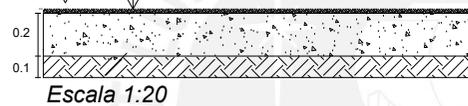
RUTA DE CONEXIÓN DEPORTIVA-ESTADO ACTUAL



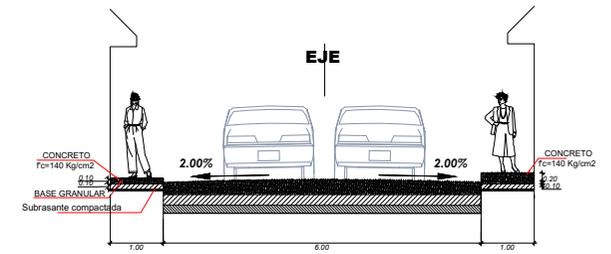
CALLE GUADALUPE
ESC:1:750

SITUACIÓN ACTUAL

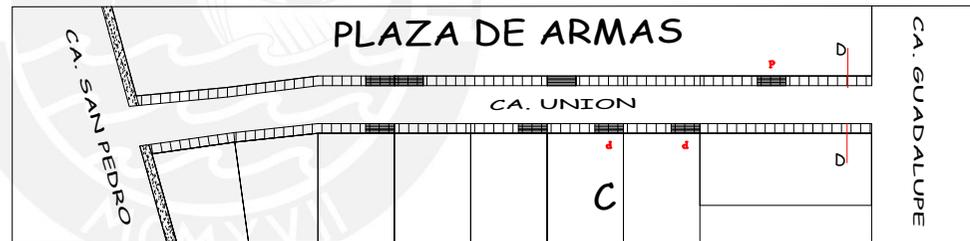
Vereda de Concreto
 $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ aprox
Enlucido de vereda en mal estado



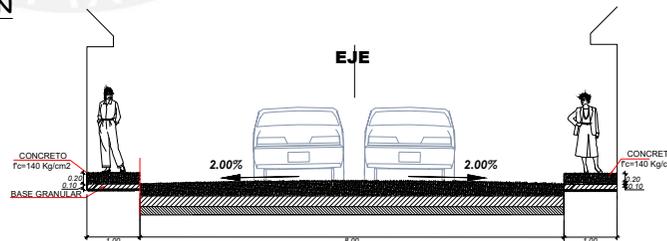
Escala 1:20



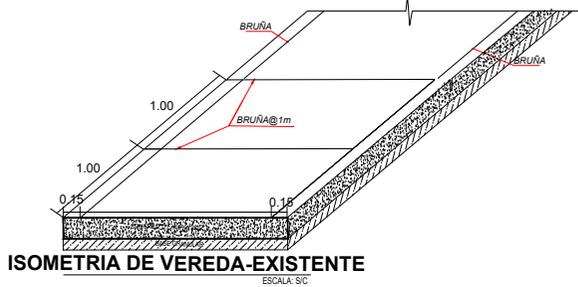
CORTE C-C
1:75



CALLE UNION
ESC:1:750



CORTE D-D
1:75



ISOMETRIA DE VEREDA-EXISTENTE
ESCALA: 5:1



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

CONSULTOR:
A.B.C. ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L.

PROYECTO:
REDISEÑO DE VÍAS PEATONALES DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE

UBICACIÓN: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

PROVINCIA: PACASMAYO DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

ESPECIALISTA:
GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA
BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

ESPECIALIDAD:
ESTRUCTURAS

PLANO:
DETALLE DE VEREDAS CORTES - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ASESOR:
FERNANDO CAMPOS DE LA CRUZ

DESARROLLO:

FECHA:
Setiembre-2019

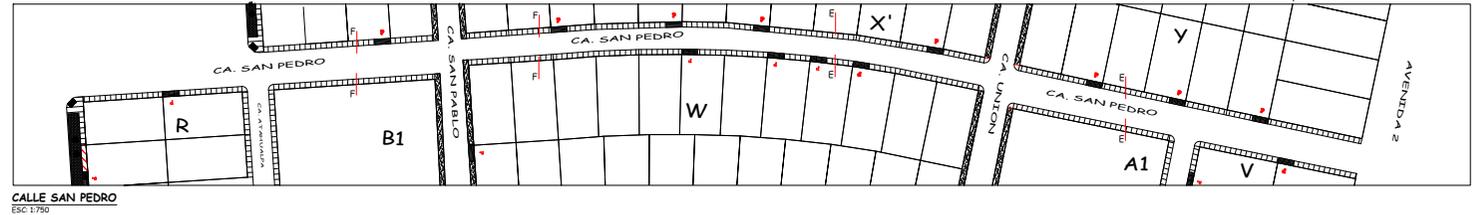
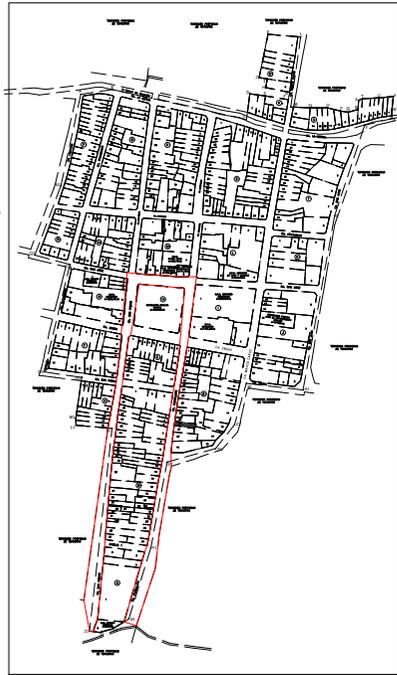
REVISADO POR:

CAD:
HONORIO G.

ESCALA:
INDICADA

E-2
2de6

RUTA BIENVENIDA JEQUETEPEQUE-ESTADO ACTUAL

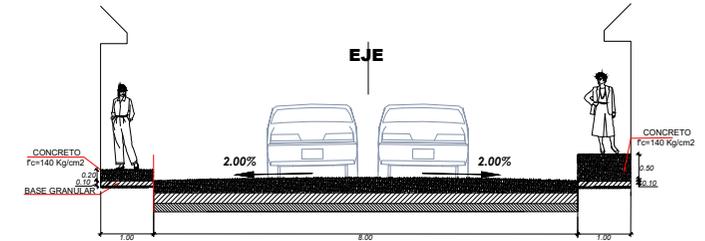
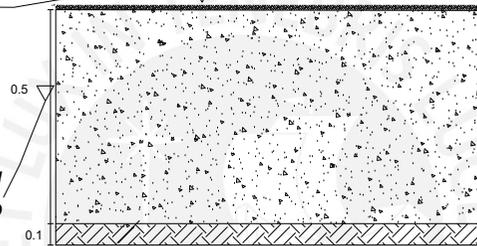


CALLE SAN PEDRO
ESC: 1:750

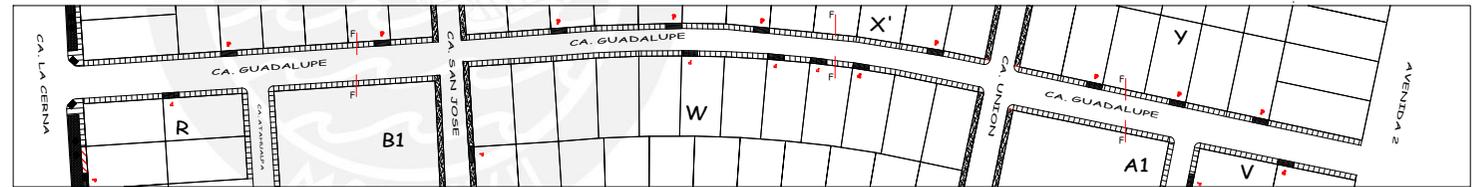
SITUACIÓN ACTUAL Escala 1:20

Vereda de Concreto
 $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ aprox

Enlucido de vereda en mal estado



CORTE E-E
1:75

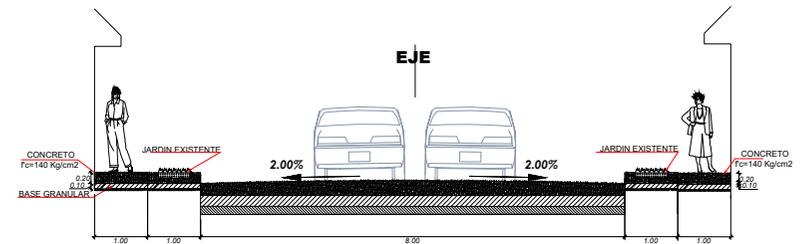


CALLE GUADALUPE
ESC: 1:750

SITUACIÓN ACTUAL Escala 1:20

Vereda de Concreto
 $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ aprox

Enlucido de vereda en mal estado



CORTE F-F
1:75



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

CONSULTOR:
A.B.C. ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L.

PROYECTO:
REDISEÑO DE VÍAS PEATONALES DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE

UBICACIÓN: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

PROVINCIA: PACASMAYO DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

ESPECIALISTA:
GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA
BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

ESPECIALIDAD:
ESTRUCTURAS

PLANO:
DETALLE DE VEREDAS CORTES - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ASESOR:
FERNANDO CAMPOS DE LA CRUZ

DESARROLLO:

FECHA:
Setiembre-2019

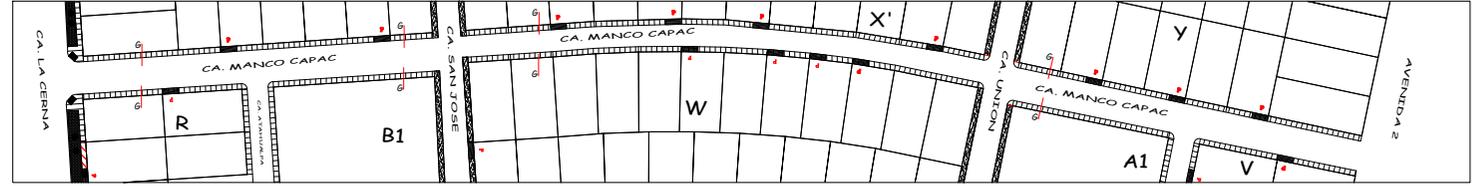
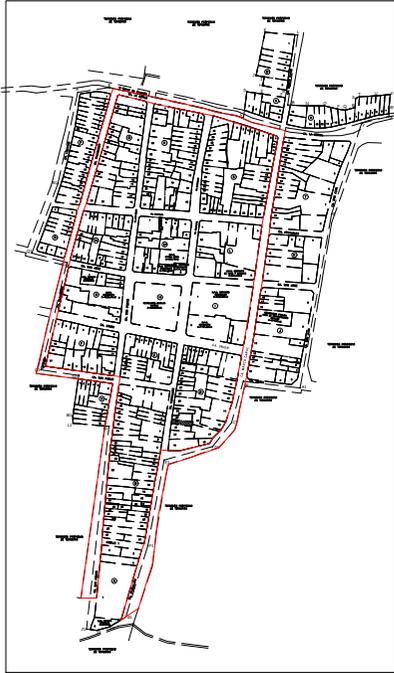
REVISADO POR:

CAD:
HONORIO G.

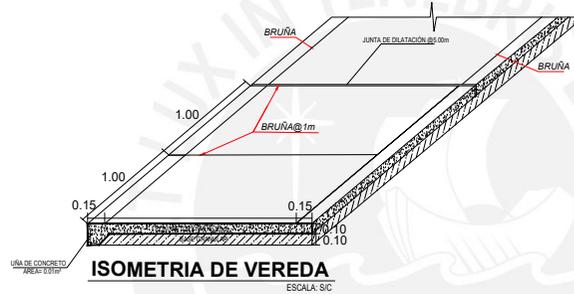
ESCALA:
INDICADA

LAMINA:
E-3
3de6

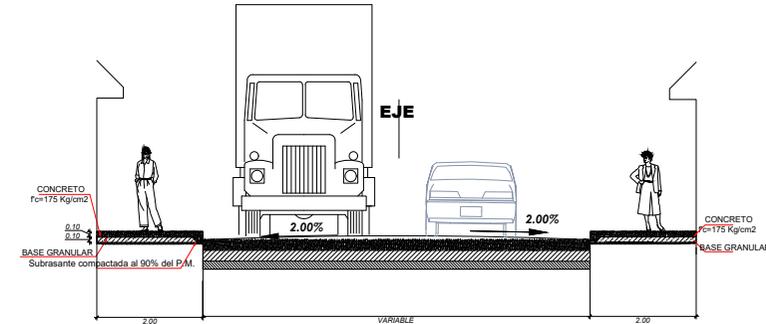
RUTA DE VEHÍCULOS PESADOS



CALLE MANCO CAPAC
ESC: 1:750



ISOMETRIA DE VEREDA
ESCALA: S/C



CORTE G-G
1:75

ESPECIFICACIONES TECNICAS

VEREDAS

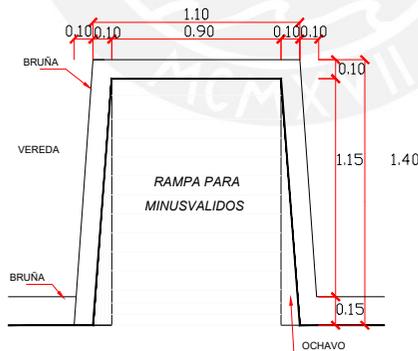
AFIRMADO: Base de Espesor : 4"
(Compactado c/plancha Compactadora 95%)

VEREDAS E=20cm
Base : 10cm (Concreto F'c=175 Kg/cm2-Cem. MS)
Pasta : 10 cm (Mortero C:A 1:2)

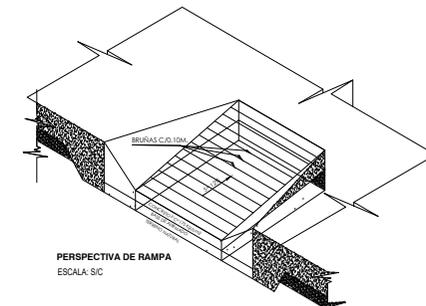
BRUÑAS de 1/4" :
Longitudinal : a 0.15m del borde
Transversal : cada 1.00

JUNTAS DE DILATACION

Espesor : 1" (Rellenado con tiras de poliuretano)
uso de imprimante SIKA -728 SL y sellado con
Sika Flex Universal .Espaciamiento cada 5.00 m.



CALZADA
ESCALA: 1/25



PERSPECTIVA DE RAMPA
ESCALA: S/C



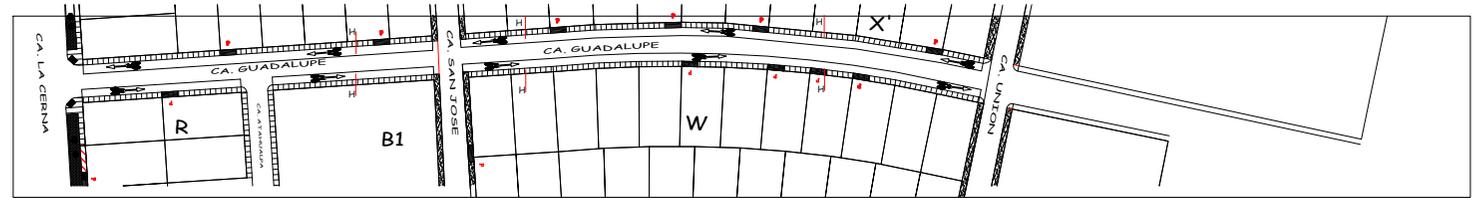
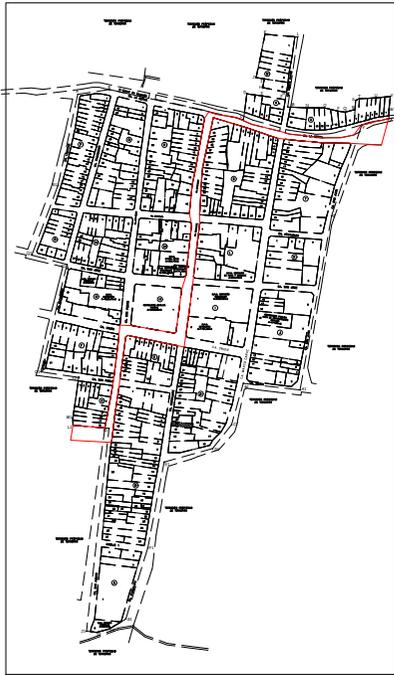
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

| |
|---|
| CONSULTOR: A.B.C. ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L. |
| PROYECTO: REDISEÑO DE VÍAS PEATONALES DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE |
| UBICACIÓN: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE |
| PROVINCIA: PACASMAYO DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD |

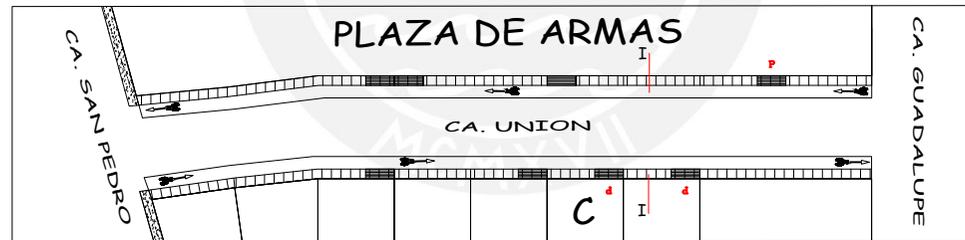
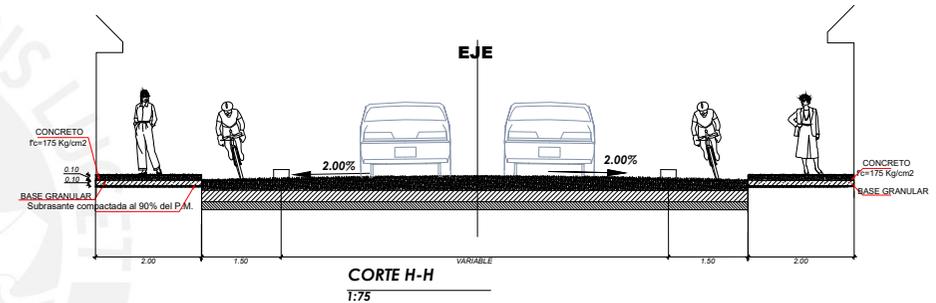
| |
|---|
| ESPECIALISTA: GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL |
| ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS |
| PLANO: DETALLE DE VEREDAS CORTES - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO |

| | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------|
| ASESOR: FERNANDO CAMPOS DE LA CRUZ | DESARROLLO: | FECHA: Setiembre-2019 | LAMINA: E-4 |
| REVISADO POR: | CAD: HONORIO G. | ESCALA: INDICADA | 4de6 |

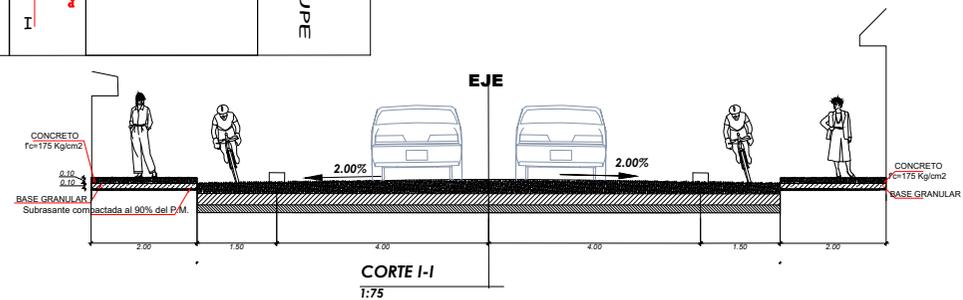
RUTA DE CONEXIÓN DEPORTIVA



CALLE GUADALUPE
ESC: 1:750



CALLE UNION
ESC: 1:750



ESPECIFICACIONES TECNICAS

VEREDAS

AFIRMADO: Base de Espesor : 4"
(Compactado c/plancha Compactadora 95%)

VEREDAS E=20cm
Base : 10cm (Concreto F'c=175 Kg/cm2-Cem. MS)

Pasta : 10 cm (Mortero C:A 1:2)

BRUÑAS de 1/4" :

Longitudinal : a 0,15m del borde

Transversal : cada 1.00

JUNTAS DE DILATACION

Espesor : 1" (Rellenado con tiras de poliuretano)
uso de imprimante SIKA -728 SL y sellado con Sika Flex Universal .Espaciamiento cada 5.00 m.

CONSULTOR:
A.B.C. ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L.

PROYECTO:
REDISEÑO DE VÍAS PEATONALES DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE

UBICACIÓN: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE

PROVINCIA: PACASMAYO DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

ESPECIALISTA:
GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA
BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

ESPECIALIDAD:
ESTRUCTURAS

PLANO:
DETALLE DE VEREDAS CORTES - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ASESOR:
FERNANDO CAMPOS DE LA CRUZ

DESARROLLO:
FECHA:
Setiembre-2019

REVISADO POR:
CAD:
HONORIO G.

ESCALA:
INDICADA

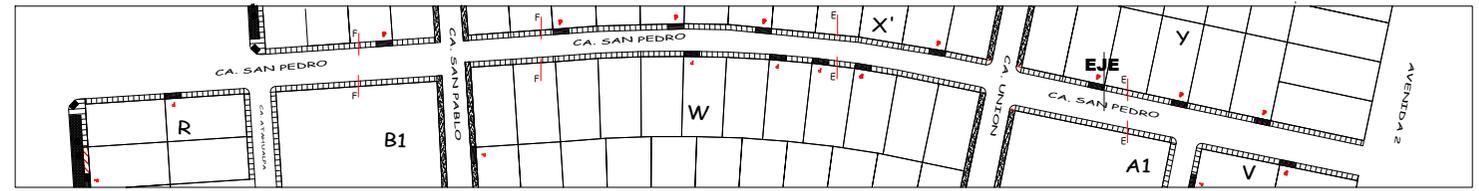
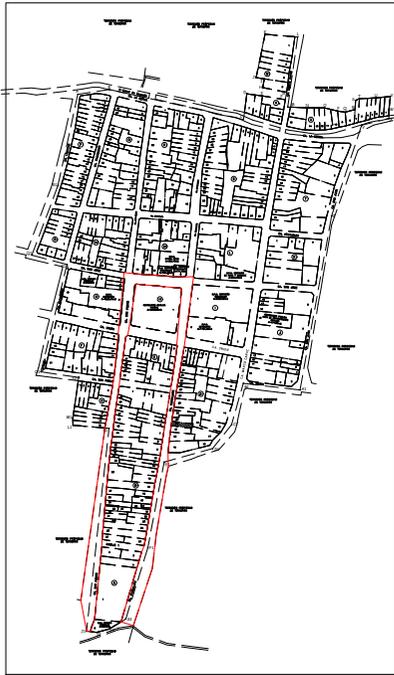
LAMINA:

E-5
5de6

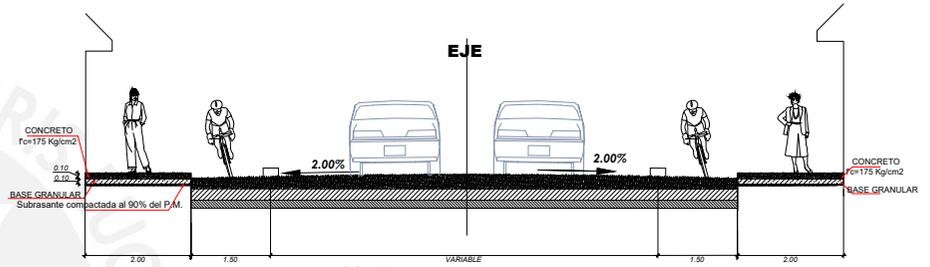


PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

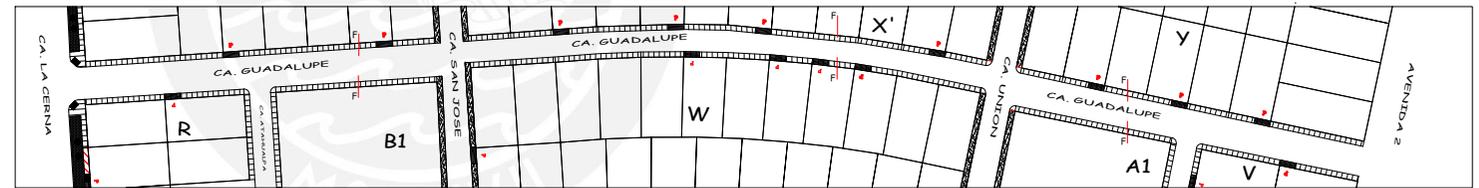
RUTA BIENVENIDA JEQUETEPEQUE



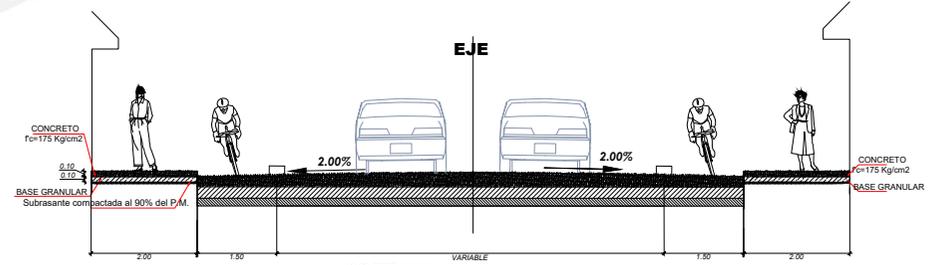
CALLE SAN PEDRO
ESC: 1:750



CORTE H-H
1:75



CALLE GUADALUPE
ESC: 1:750



CORTE H-H
1:75

ESPECIFICACIONES TECNICAS

VEREDAS

AFIRMADO: Base de Espesor : 4"
(Compactado c/plancha Compactadora 95%)

VEREDAS E=20cm
Base : 10cm (Concreto F'c=175 Kg/cm2-Cem. MS)
Pasta : 10 cm (Mortero C:A 1:2)
BRUÑAS de 1/4" :
Longitudinal : a 0.15m del borde
Transversal : cada 1.00

JUNTAS DE DILATACION

Espesor : 1" (Rellenado con tiras de poliuretano)
uso de imprimante SIKA -728 SL y sellado con
Sika Flex Universal .Espaciamento cada 5.00 m.



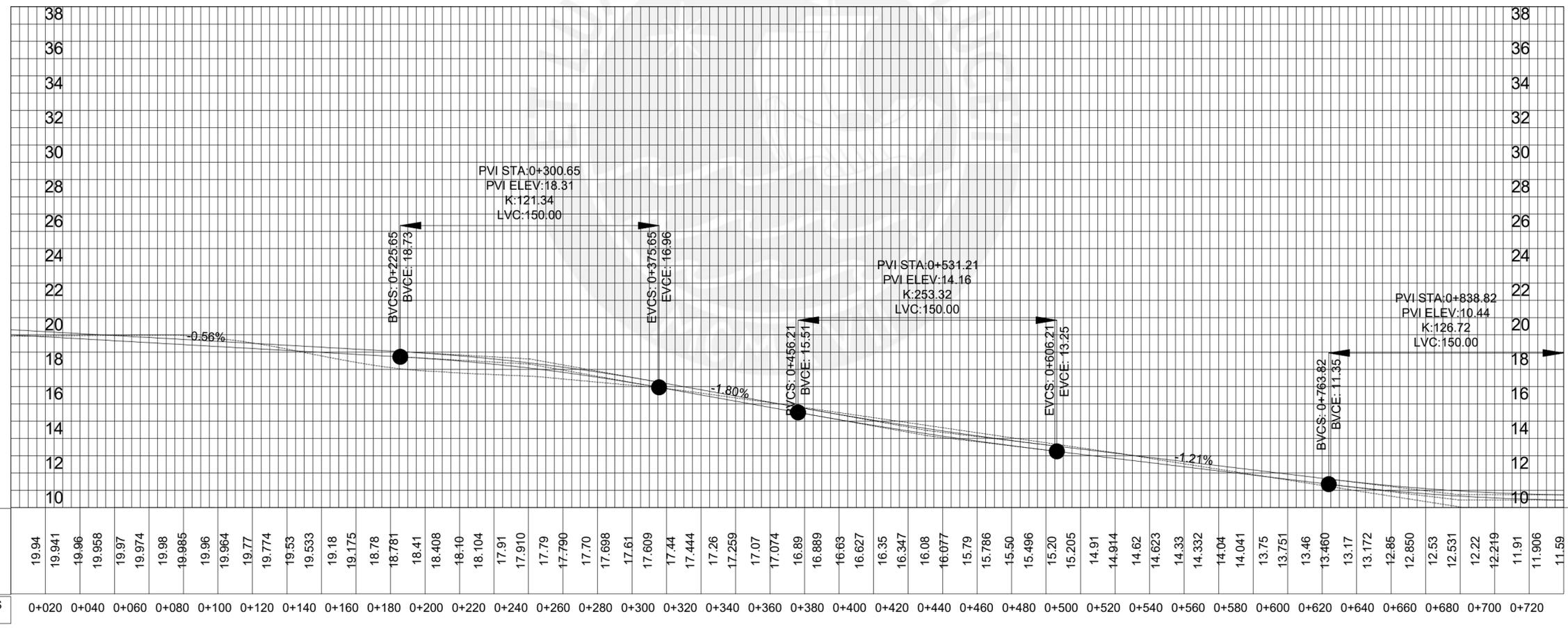
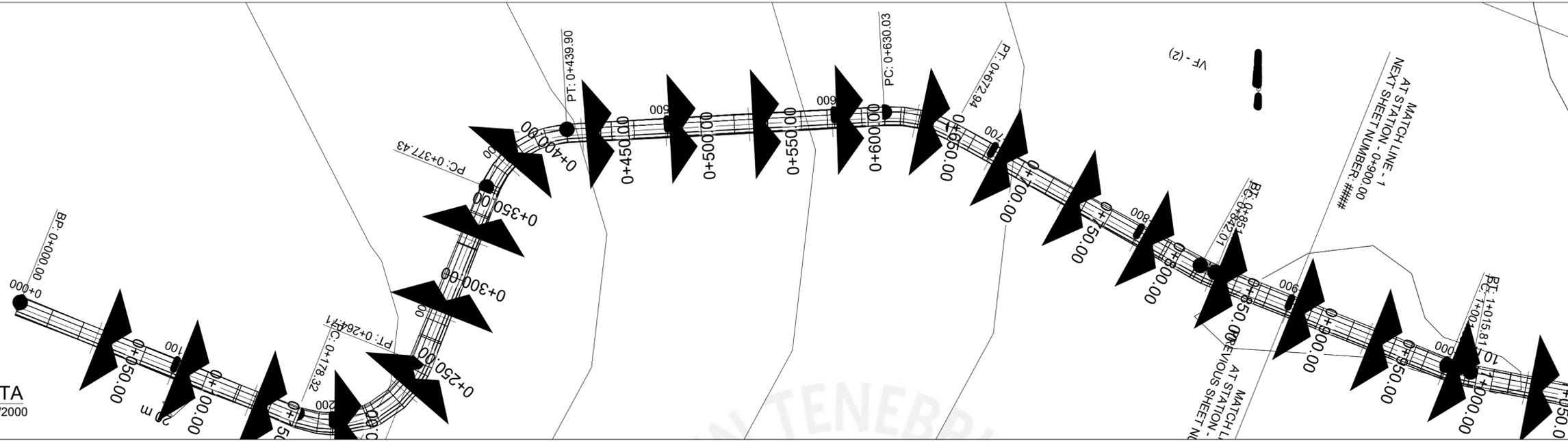
**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

| |
|--|
| CONSULTOR: A.B.C. ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L. |
| PROYECTO: REDISEÑO DE VÍAS PEATONALES DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE |
| UBICACIÓN: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE |
| PROVINCIA: PACASMAYO DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD |

| |
|---|
| ESPECIALISTA: GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL |
| ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS |
| PLANO: DETALLE DE VEREDAS CORTES - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO |

| | | |
|--|---------------------------------|----------------------------|
| ASESOR: FERNANDO CAMPOS DE LA CRUZ | | |
| DESARROLLO: | FECHA: Setiembre-2019 | LAMINA: E-6 |
| REVISADO POR: HONORIO G. | CAD: | ESCALA: INDICADA |
| | | 6de6 |

PLANTA
Escala 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL
Escala 1/2000

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| COTA DE TERRENO | 19.94 | 19.941 | 19.96 | 19.958 | 19.97 | 19.974 | 19.98 | 19.985 | 19.96 | 19.964 | 19.77 | 19.774 | 19.53 | 19.533 | 19.18 | 19.175 | 18.78 | 18.781 | 18.41 | 18.408 | 18.40 | 18.104 | 17.91 | 17.910 | 17.79 | 17.790 | 17.70 | 17.698 | 17.61 | 17.609 | 17.44 | 17.444 | 17.26 | 17.259 | 17.07 | 17.074 | 16.89 | 16.889 | 16.63 | 16.627 | 16.35 | 16.347 | 16.08 | 16.077 | 15.79 | 15.786 | 15.50 | 15.496 | 15.20 | 15.205 | 14.91 | 14.914 | 14.62 | 14.623 | 14.33 | 14.332 | 14.04 | 14.041 | 13.75 | 13.751 | 13.46 | 13.460 | 13.17 | 13.172 | 12.85 | 12.850 | 12.53 | 12.531 | 12.22 | 12.219 | 11.91 | 11.906 | 11.59 |
| PROGRESIVAS | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 | 0+180 | 0+200 | 0+220 | 0+240 | 0+260 | 0+280 | 0+300 | 0+320 | 0+340 | 0+360 | 0+380 | 0+400 | 0+420 | 0+440 | 0+460 | 0+480 | 0+500 | 0+520 | 0+540 | 0+560 | 0+580 | 0+600 | 0+620 | 0+640 | 0+660 | 0+680 | 0+700 | 0+720 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU
ROUTE DE LA PLAYA

Consultor:
Ing. Jose Campos De La Cruz

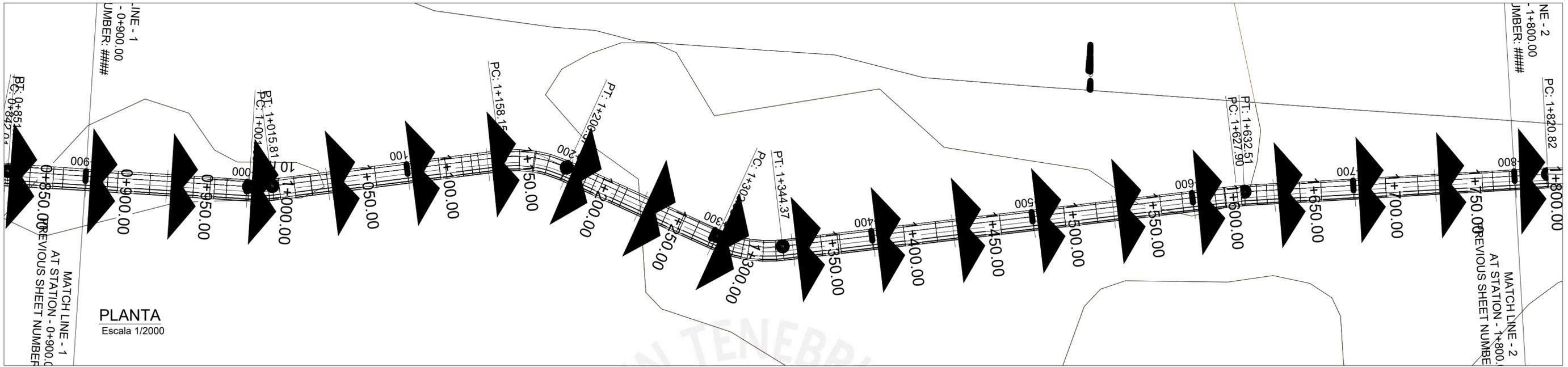
Autor:
Gilmer Honorio Arana
Nombre de Proyecto:
Ruta de la Playa
Ubicacion:
Iquitos-Libertad

| REVISIONES | | DESCRIPCION |
|------------|-------|-------------|
| Nº | FECHA | |
| | | |
| | | |
| | | |

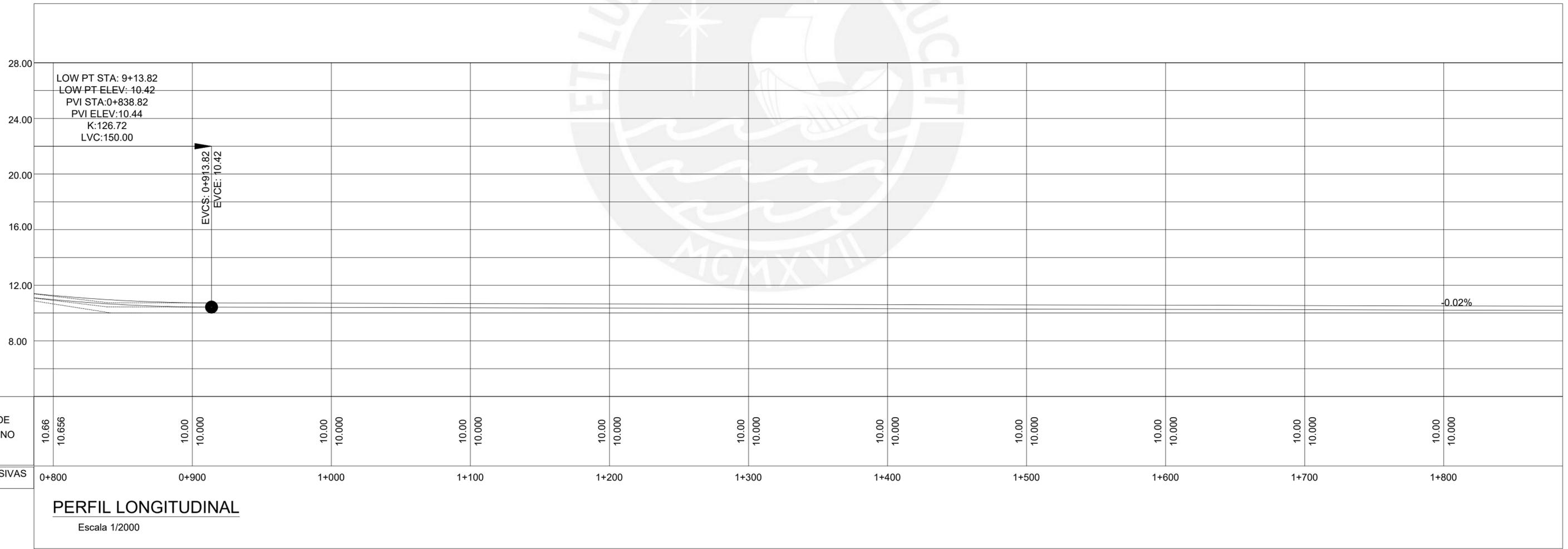
PROYECTO DE TESIS
DISEÑO GEOMETRICO VIAL

PLANTA Y PERFIL
Km 0+000 - Km 0+620

Escala: INDICADA
Fecha: SETIEMBRE DEL 2019
Lamina: **PL-001**



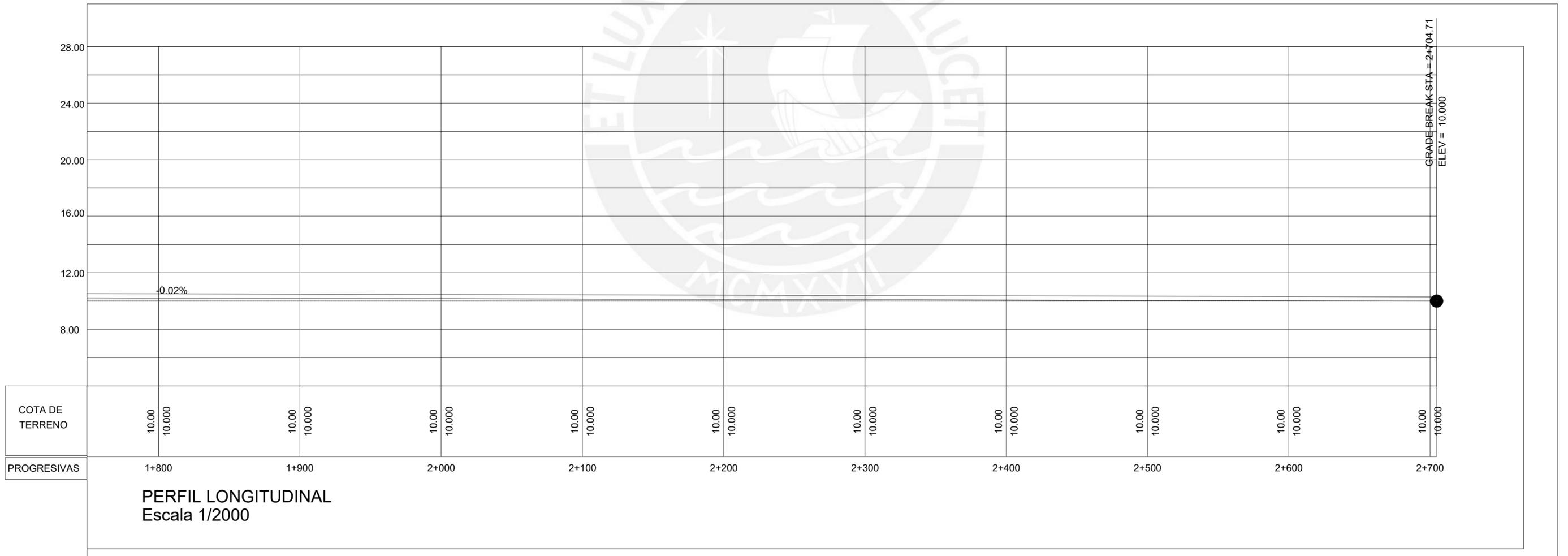
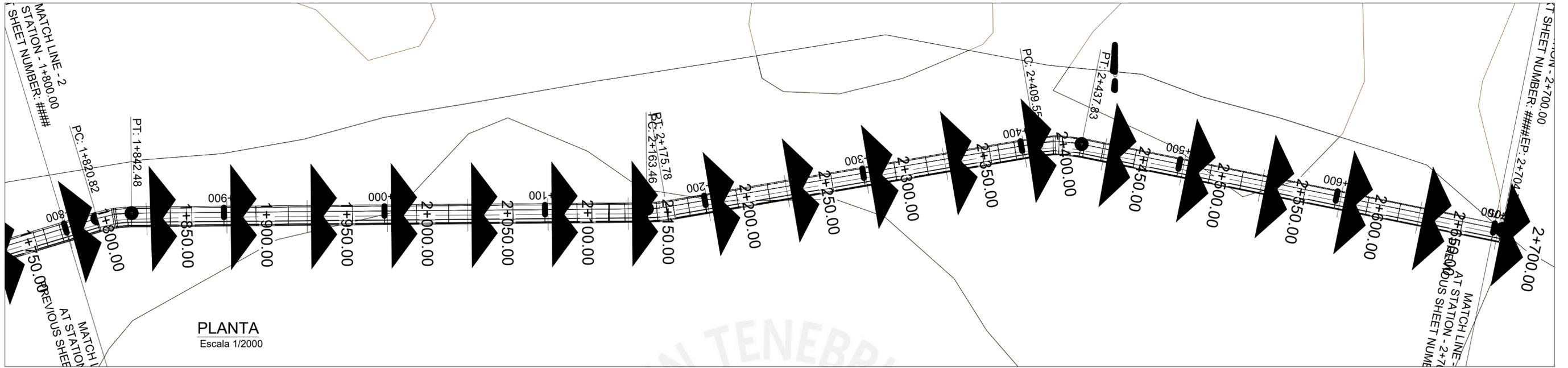
PLANTA
Escala 1/2000



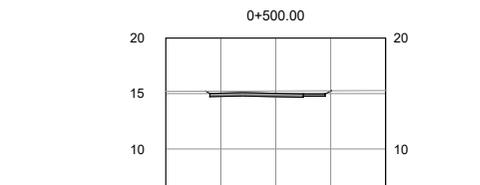
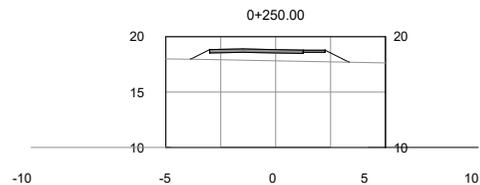
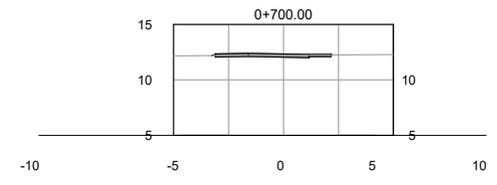
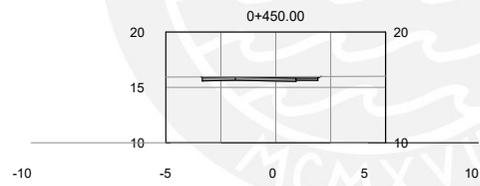
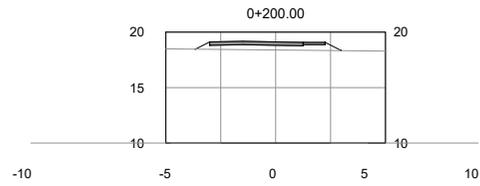
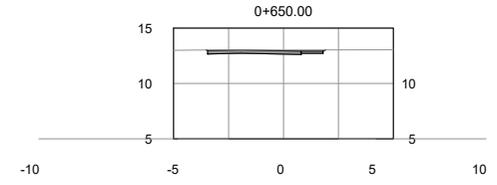
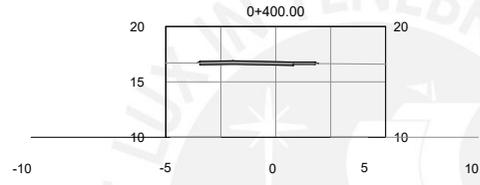
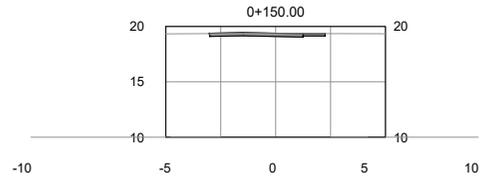
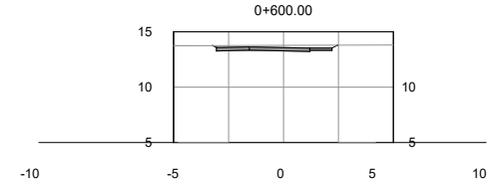
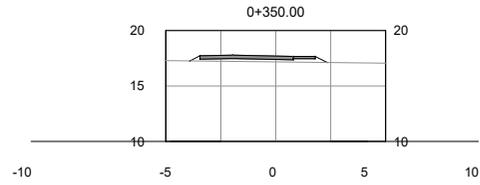
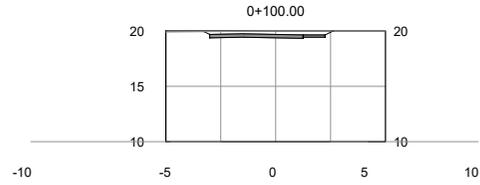
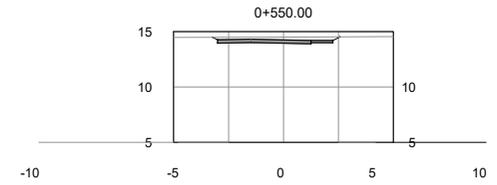
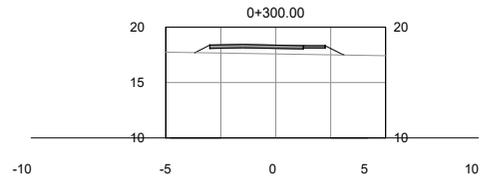
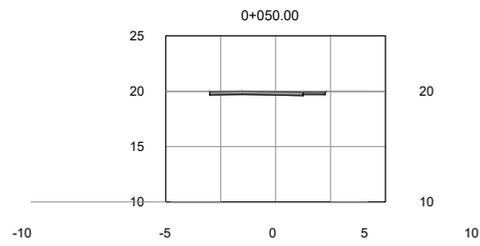
PERFIL LONGITUDINAL

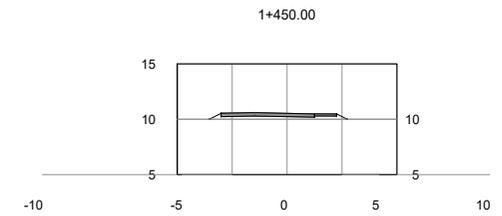
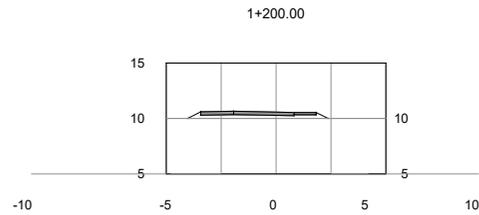
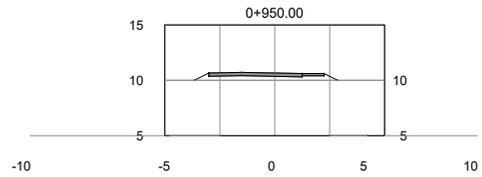
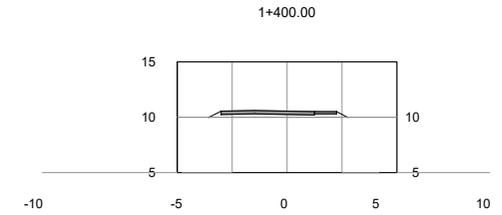
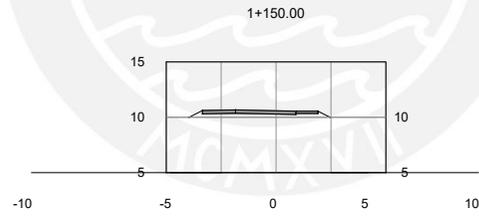
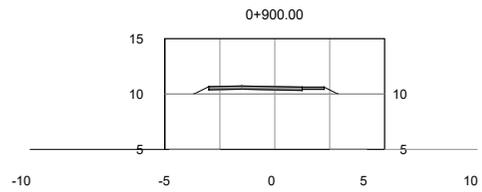
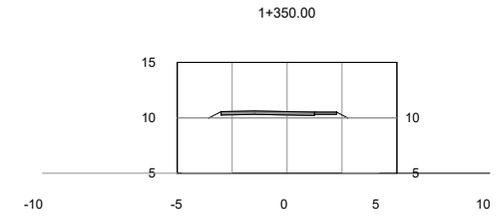
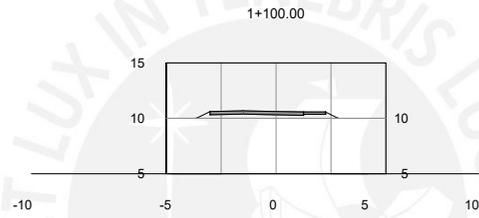
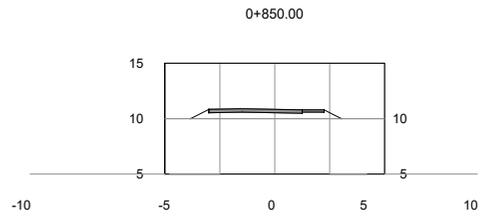
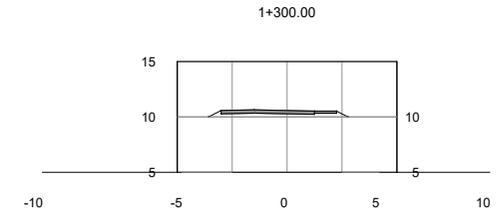
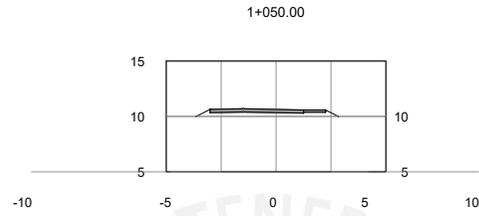
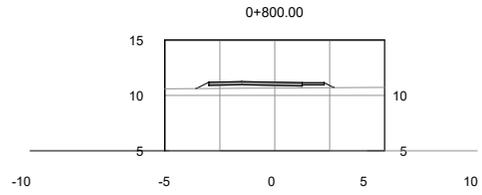
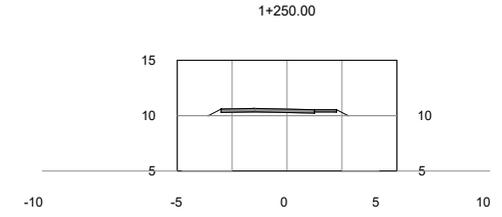
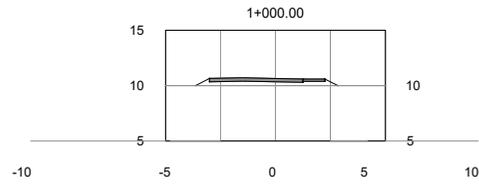
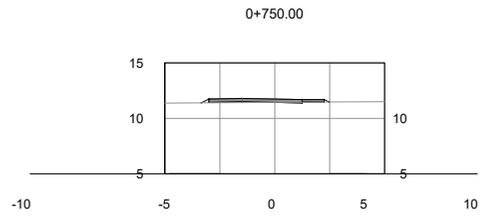
Escala 1/2000

| | | | | | | | |
|--|--|---|------------|-------|---|---|---|
| PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ RUTA DE LA PLAYA | Consultor: Ing. Jose Campos De La Cruz | Autor: Gilmer Honorio Arana Nombre de Proyecto: Ruta de la Playa Ubicación: Jaquetepoque-La Libertad | REVISIONES | | PROYECTO DE TESIS DISEÑO GEOMETRICO VIAL | Plano: PLANTA Y PERFIL Km 0+620 - Km 1+540 | Escala: INDICADA Fecha: SETIEMBRE DEL 2019 Lámina: PL-002 |
| | | | Nº | FECHA | | | |



| | | | | | | | |
|---|--|--|------------|-------|---|---|---|
| PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ ROUTE DE LA PLAYA | Consultor: Ing. Jose Campos De La Cruz | Autor: Gilmer Honorio Arana Nombre de Proyecto: Ruta de la Playa Ubicación: Iquitos - La Libertad | REVISIONES | | PROYECTO DE TESIS DISEÑO GEOMETRICO VIAL | Plano: PLANTA Y PERFIL Km 1+680 - Km 2+420 | Escala: INDICADA Fecha: SETIEMBRE DEL 2019 Lámina: PL-003 |
| | | | Nº | FECHA | | | |





Profesional Responsable:
Bachiller Gilmer Honorio Arana

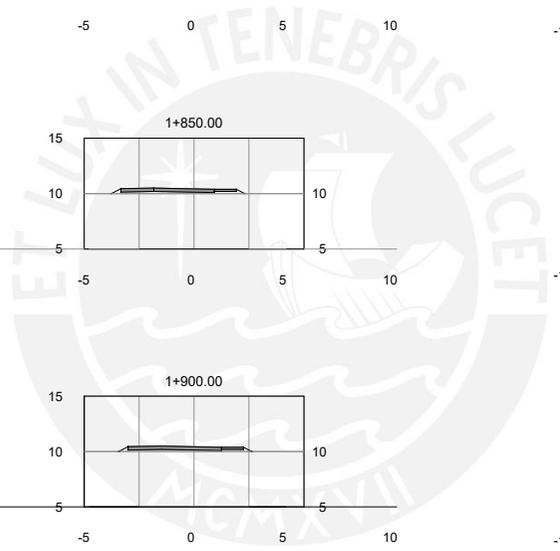
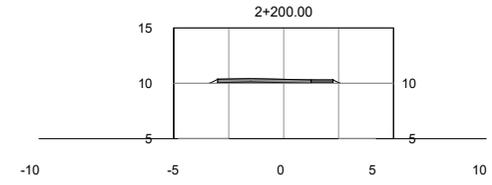
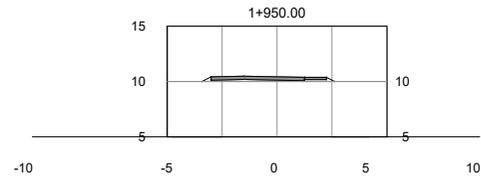
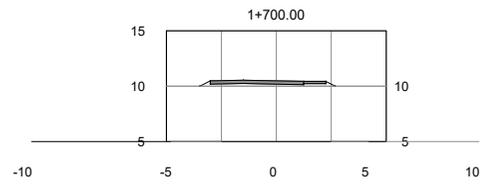
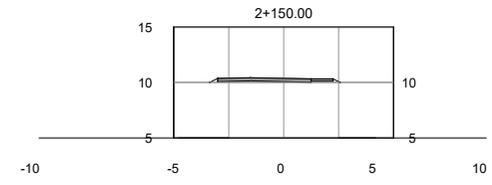
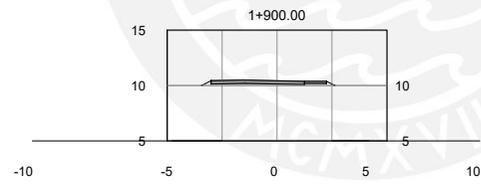
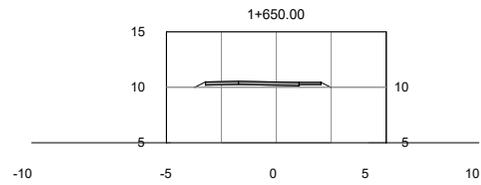
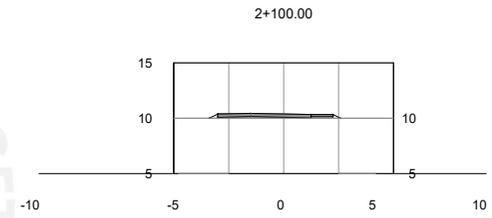
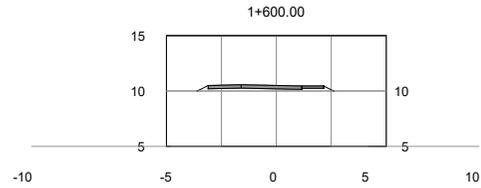
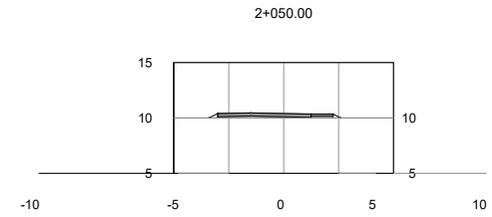
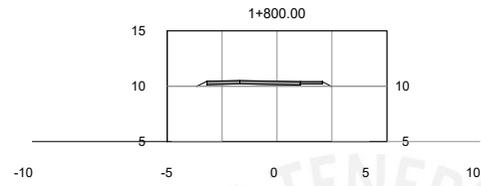
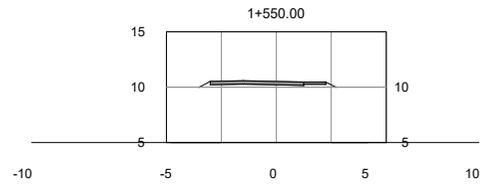
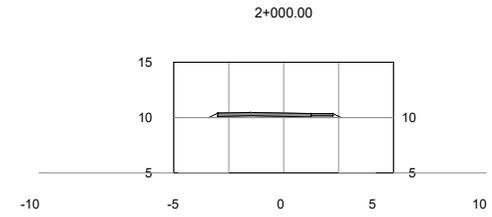
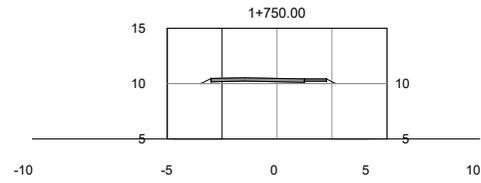
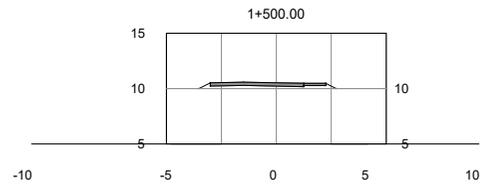
CAD:
Gilmer Honorio Arana
Nombre de Proyecto:
Ruta de la Playa
Ubicación:
Iquitos - La Libertad

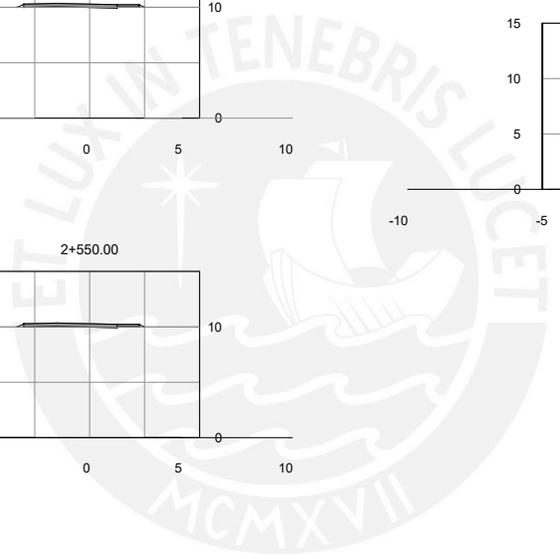
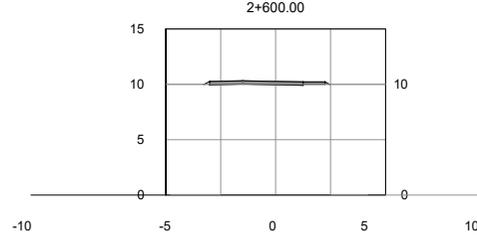
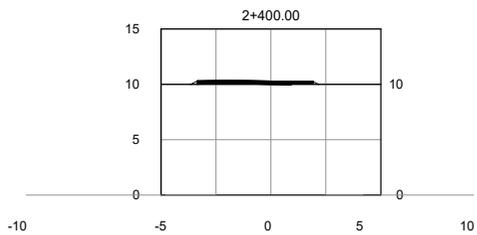
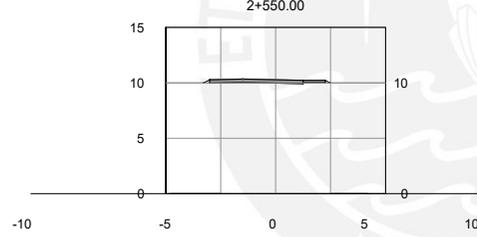
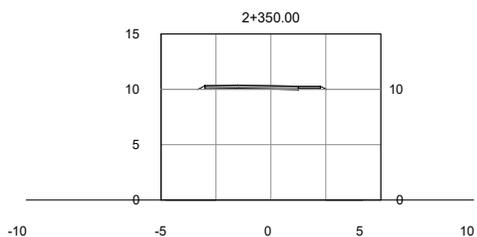
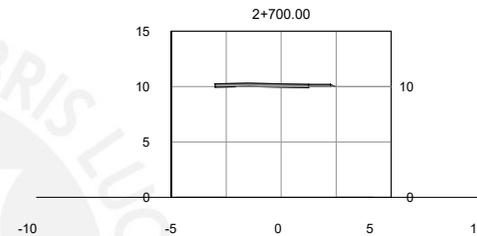
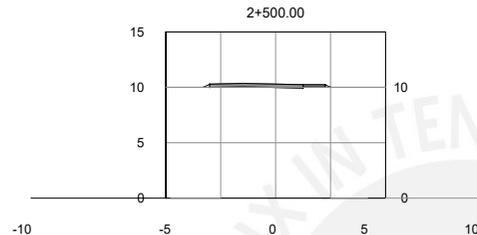
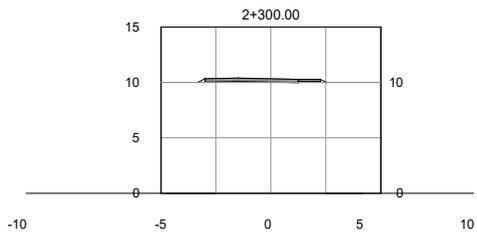
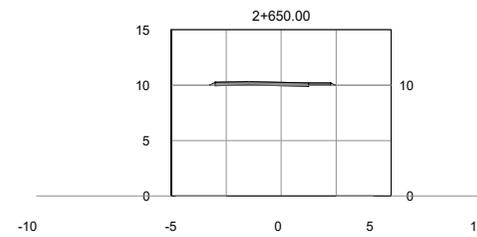
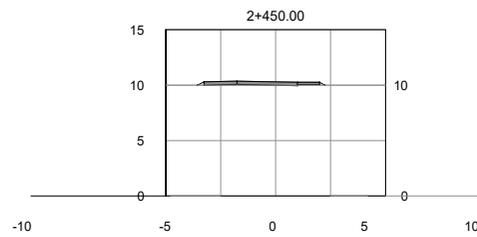
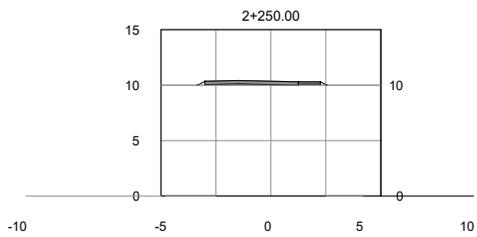
| REVISIONES | |
|------------|-------|
| N° | FECHA |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

PROYECTO DE TESIS
DISEÑO GEOMETRICO VIAL

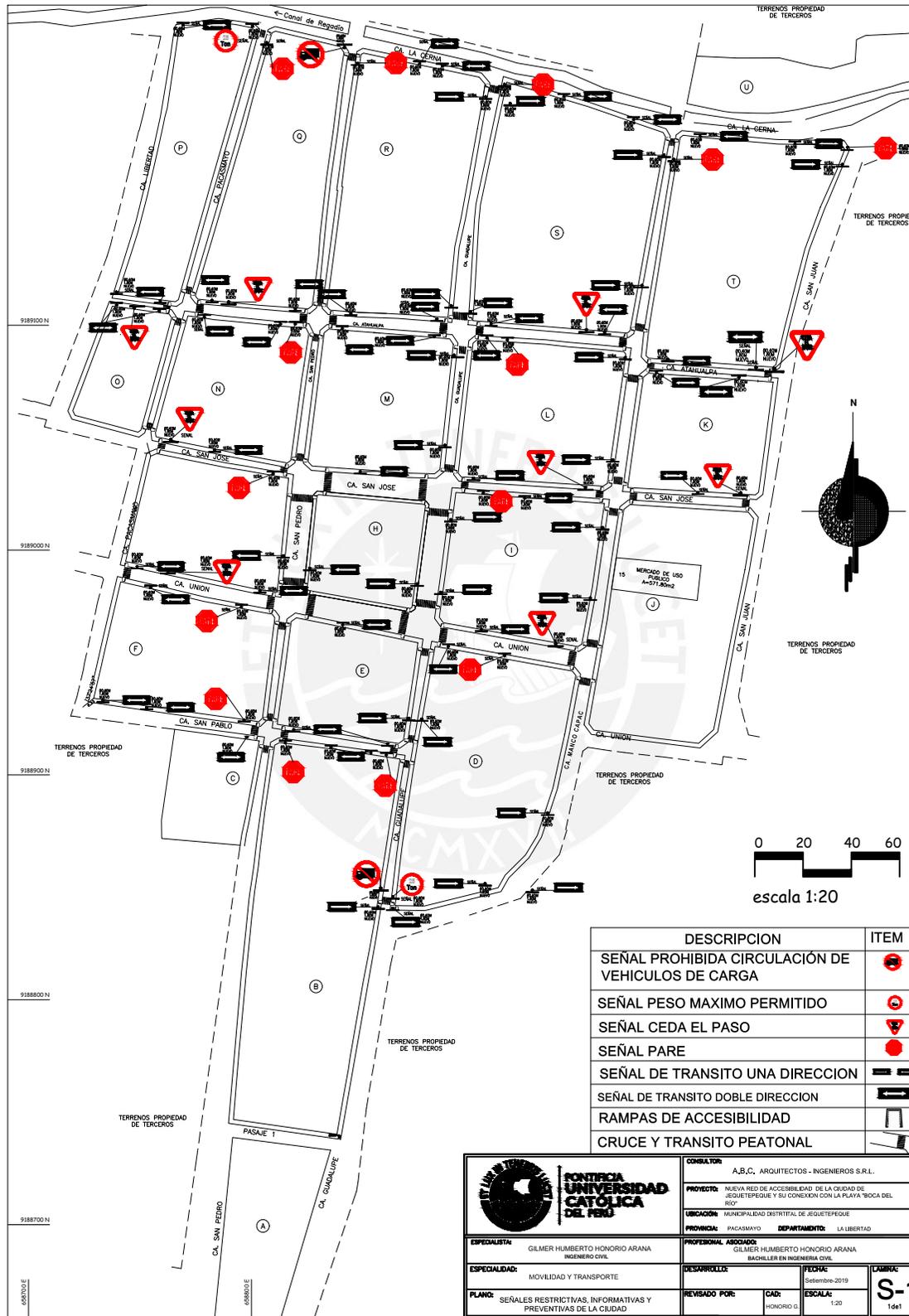
Plano:
PERFILES TRANSVERSALES
Km 0+750- Km 1+450

Escala: 1/250
Fecha: SETIEMBRE DEL 2019
Lámina: **SEC-002**



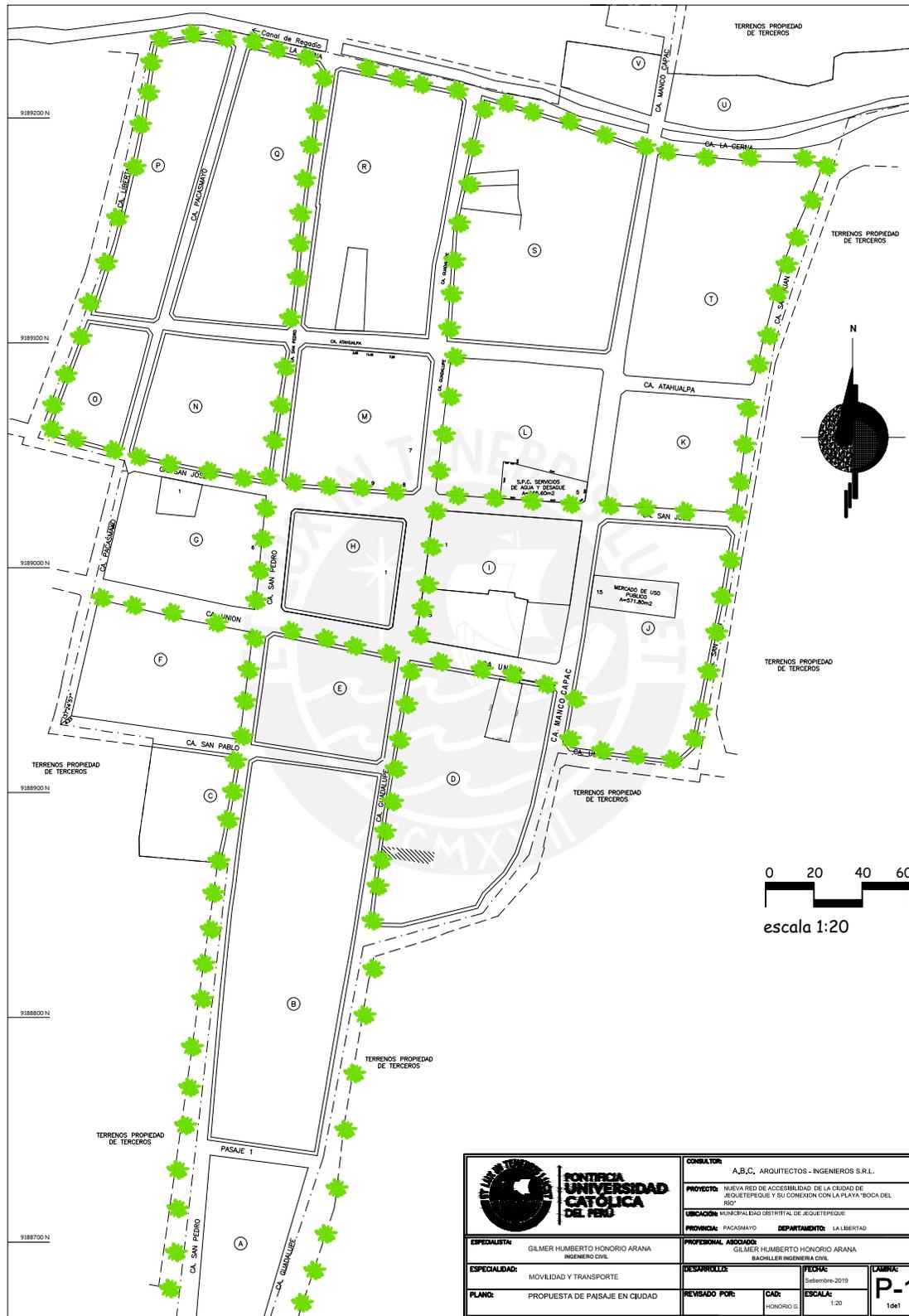


| | | | | | | | |
|--|---|---|-------------|-------|---|--|------------------------------|
| PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ RUTA DE LA PLAYA | Profesional Responsable: Bachiller Gilmer Honorio Arana | I.C.A.D.: Gilmer Honorio Arana | REVISIONES | | PROYECTO DE TESIS DISEÑO GEOMETRICO VIAL | Plano: PERFILES TRANSVERSALES Km 2+250 - Km 2+700 | Escala: 1/250 |
| | | Nombre de Proyecto: Ruta de la Playa | N° | FECHA | | | Fecha: SETIEMBRE DEL 2019 |
| | | Ubicación: Iquitos - La Libertad | DESCRIPCION | | | | |
| | | | | | | | Lámina: SEC-004 |



| DESCRIPCION | ITEM |
|---|------|
| SEÑAL PROHIBIDA CIRCULACION DE VEHICULOS DE CARGA | |
| SEÑAL PESO MAXIMO PERMITIDO | |
| SEÑAL CEDA EL PASO | |
| SEÑAL PARE | |
| SEÑAL DE TRANSITO UNA DIRECCION | |
| SEÑAL DE TRANSITO DOBLE DIRECCION | |
| RAMPAS DE ACCESIBILIDAD | |
| CRUCE Y TRANSITO PEATONAL | |

| | |
|--|--|
| | CONSULTOR A,B,C, ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L. |
| | PROYECTO NUEVA RED DE ACCESIBILIDAD DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE Y SU CONEXION CON LA PLAYA "BOCA DEL RIO" |
| ESPECIALISTA GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA INGENIERO CIVIL | UBICACION MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE |
| ESPECIALIDAD MOVILIDAD Y TRANSPORTE | PROVINCIA PUCALLPA |
| PLANO: SEÑALES RESTRICTIVAS, INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS DE LA CIUDAD | DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD |
| REVISADO POR: HONORIO G. | PROFESIONAL ASOCIADO GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL |
| FECHA: Setiembre 2019 | DISEÑADO POR: HONORIO G. |
| ESCALA: 1:20 | LABOR: S-1 1de1 |



| | | | |
|---|--|---|--|
|  PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ | | CONSULTOR A,B,C, ARQUITECTOS - INGENIEROS S.R.L. | |
| ESPECIALISTA GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA INGENIERO CIVIL | | PROFESIONAL ASOCIADO GILMER HUMBERTO HONORIO ARANA BACHILLER INGENIERIA CIVIL | |
| ESPECIALIDAD MOVILIDAD Y TRANSPORTE | | PROYECTO NUEVA RED DE ACCESIBILIDAD DE LA CIUDAD DE JEQUETEPEQUE Y SU CONEXION CON LA PLAYA "BOCA DEL RIO" | |
| PLANO PROPUESTA DE PAISAJE EN CIUDAD | | UBICACION MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JEQUETEPEQUE PROVINCIA PACASMAYO DEPARTAMENTO LA LIBERTAD | |
| REVISADO POR HONORIO G. | | FECHA Setiembre 2019 | |
| CAJ. HONORIO G. | | ESCALA 1:20 | |
| | | LABOR P-1 1 de 1 | |