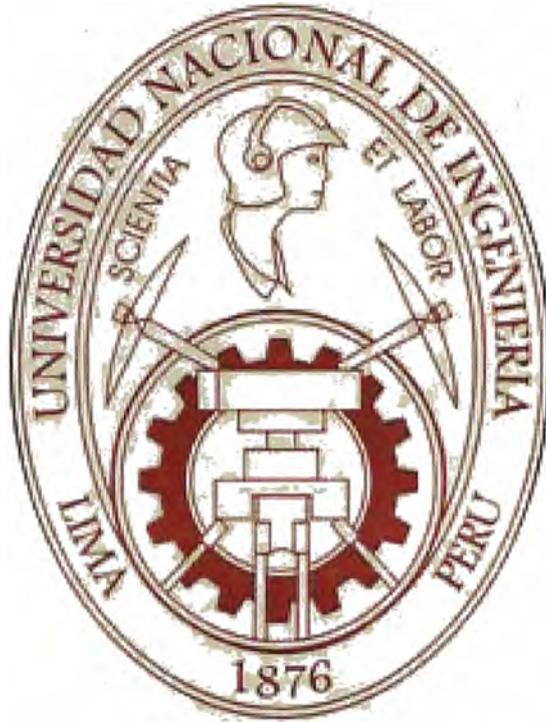


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL ÁREA DE LIMA
METROPOLITANA

TESIS

Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL

LUZ MARÍA CABELLO ROBLES

Lima – Perú

2008

DEDICATORIA:

A mis padres, agradeciéndoles por el ejemplo de trabajo, dedicación, y compromiso que me enseñaron.

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco al Dr. Ing. José Carlos Matías León por la supervisión y asesoría de la presente tesis.
- También agradezco a los señores catedráticos de la Universidad Nacional de Ingeniería por haberme transmitido sus conocimientos y vivencias, y por la sacrificada labor que realizan a pesar de no contar con las condiciones más favorables para su cátedra.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Agradecimientos	iii
Introducción	xvi
Resumen	xviii

**CAPITULO I
GENERALIDADES**

1.1 Objetivo general de la investigación	01
1.1.1 Objetivos específicos.....	01
1.2 Marco legal	01
1.3 Área de investigación	01
1.3.1 Población	04
a. Usuarios potenciales de la bicicleta al año 2005 en Lima y Callao.....	04
b. Usuarios potenciales al año 2005 en San Juan de Lurigancho.....	05
c. Usuarios potenciales proyectados al año 2025 en San Juan Lurigancho.....	05
1.3.2 Clima.....	07
1.4 Antecedentes de la investigación	07
1.4.1 Antevante No. 1.....	07
1.4.2 Antecedente No. 2.....	08
1.4.3 Antecedente No. 3.....	08
1.4.4 Antecedente No. 4.....	09
1.4.5 Antecedente No. 5.....	10
1.5 Descripción de la realidad	11
1.5.1 Ciclovías existentes en Lima y Callao.....	11
1.5.2 Ciclovías a construirse en Lima y Callao.....	12
1.5.3 Hogares con bicicleta en San Juan de Lurigancho.....	13
1.5.4 Contaminación en Lima y Callao.....	13
a. Contaminantes atmosféricos.....	13
i. Partículas totales en suspensión (PTS).....	13
ii. Material particulado (PM).....	13
iii. Dióxido de carbono (CO ₂) ó gas de efecto invernadero.....	15

	Pág.
iv. Dióxido de nitrógeno (NO ₂).....	15
v. Dióxido de azufre (SO ₂)	15
vi. Plomo (Pb).....	16
b. Mediciones de la calidad de aire en Lima y Callao.....	16
c. Contaminación sonora en Lima y Callao.....	18
1.5.5 Contaminación en el área de estudio.....	21
i. Situación de la calidad del aire en San Juan de Lurigancho.....	21
ii. Contaminación sonora en San Juan de Lurigancho.....	24
1.5.6 Seguridad en Lima y Callao.....	25
a. Porcentaje de victimización en Lima.....	26
b. Sensación de inseguridad.....	27
c. Porcentajes de delitos no denunciados	28
1.5.7 Parque automotor.....	28
a. Proyección del parque automotor en Lima y Callao.....	30
1.5.8 Accidentes de tránsito fatales que involucran bicicletas en Lima.....	30
1.6 Sistema vial de Lima y Callao.....	31
1.6.1 Sección Vial Normativa.....	31
1.6.2 Vías Expresas.....	32
1.6.3 Vías Arteriales.....	33
1.6.4 Vías Colectoras.....	33
1.6.5 Vías Locales.....	34
1.7 Asociaciones de ciclistas.....	34
1.8 Instituciones públicas que fomentan el ciclismo.....	35

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Definición de términos.....	36
2.2 Condiciones mínimas de localización y diseño.....	42
2.2.1 Condiciones de Localización.....	42
1. Zona segura.....	42
2. Enlace entre centros de atracción y generación de viajes.....	43
3. Facilitar el intercambio modal.....	43
4. Zona con buen ornato.....	43
5. Zonas con áreas verdes.....	43

	Pág.
2.2.2 Condiciones de Diseño.....	44
1. Derecho de vía suficientemente amplio.....	44
2. Vías de velocidad moderada.....	44
3. Formación de una red.....	44
4. Segregación del tráfico.....	45
5. Accesibilidad.....	45
2.3 Características del usuario de las ciclovías.....	46
2.3.1 El ciclista.....	46
2.3.2 Elementos de seguridad del ciclista.....	46
a. Casco.....	46
b. Luces.....	46
2.3.3 Vehículos no motorizados.....	47
2.4 Importancia de las ciclovías.....	47
2.5 Diseño de una ciclovía y ciclocarril.....	47
2.5.1 Definiciones.....	47
a. Ciclovía.....	47
b. Ciclocarril.....	48
2.5.2 Ancho de ciclovías ó ciclocarriles.....	48
a. Ancho recomendado para ciclovías de 1 carril.....	48
b. Ancho recomendado para ciclovías de 2 carriles.....	49
2.5.3 Altura de operación de la ciclovía.....	52
2.5.4 Pendientes.....	52
2.6 Pavimento de la ciclovía.....	52
2.6.1 Requisitos básicos del pavimento de una ciclovía.....	53
2.6.2 Estudios de suelos.....	53
2.6.3 Tipos de pavimento.....	59
a. Pavimento asfaltado.....	59
b. Pavimento concreto.....	64
c. Pavimento adoquinado.....	66
2.7 Obras complementarias.....	72
2.7.1 Estacionamientos para bicicletas.....	72
2.7.2 Ciclomódulos.....	74
2.8 Señalización.....	77

	Pág.
2.8.1 Señales verticales.....	78
a. Señales reguladoras o de reglamentación.....	78
b. Señales preventivas.....	79
c. Señales de información.....	80
2.8.2 Marcas en el pavimento.....	81
2.9 Diseño de intersecciones.....	82
2.9.1 Ciclovías laterales.....	82
a. Intersección de ciclovía con vía de un solo sentido.....	82
b. Intersección de ciclovía con vía de doble sentido.....	83
2.9.2 Ciclovías en separador central.....	85
a. Intersección de ciclovía con vía de un solo sentido.....	85
b. Intersección de ciclovía con vía de doble sentido.....	86
2.9.3 Islas.....	88
2.9.4 Rampas.....	89

CAPITULO III

PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL DISTITO SAN JUAN DE LURIGANCHO

3.1 Plan de desarrollo del distrito San Juan de Lurigancho.....	90
3.1.1. Diagnóstico del distrito.....	90
3.1.2 Sistema Vial de San Juan de Lurigancho.....	94
3.1.3. Visión del plan de desarrollo.....	100
3.1.4. Ejes del plan de desarrollo.....	100
3.1.5. Estrategias del plan de desarrollo.....	100
3.1.6. Resultados del plan de desarrollo.....	102
3.1.7. Aspectos del plan de desarrollo distrital a considerar en el planeamiento de rutas para ciclovías.....	103
3.2. Análisis de las vías colectoras, arteriales y vías importantes.....	103
3.3. Ranking de las vías con mayor número de centros educativos e Industriales.....	114
3.4. Selección de vías donde implementar ciclovías.....	117
3.4.1. Vías donde priorizar la construcción de ciclovías.....	122
3.5. Elección de una vía en el área de estudio para diseñar la ciclovía.....	125

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE UNA CICLOVIA EN LA AV. SANTA ROSA

	Pág.
4.1 Objetivos	127
4.2 Área de acción	127
4.3 Secciones Viales Normativas de la Av. Santa Rosa	127
4.4 Diseño geométrico de la ciclovia	130
4.4.1 Ubicación del proyecto.....	130
4.4.2 Perfil Longitudinal.....	130
4.4.3 Secciones típicas del proyecto.....	130
4.4.4 Diseño en intersecciones.....	132
4.4.5 Diseño de áreas de descanso y estacionamiento de bicicletas.....	133
4.4.6 Planos de planta del proyecto.....	134
4.5 Diseño de pavimentos	134
4.5.1 Estudio de suelos.....	134
- <i>Calicatas de exploración</i>	135
- <i>Ensayos de Laboratorio</i>	135
4.5.2. Estructura del pavimento.....	137
a. <i>Pavimento de la ciclovia</i>	137
b. <i>Pavimento de la Av. Santa Rosa</i>	138
4.6 Obras civiles	139
4.7 Señalización	140
4.7.1 Señalización Horizontal.....	140
4.7.2 Señalización Vertical.....	141
4.8 Presupuesto referencial	142
4.9 Impacto ambiental	145
4.9.1 Impactos durante la Fase de Construcción de la ciclovia.....	145
a. Actividad: Cierre parcial de las vías para las obras.....	145
b. Actividad: Rotura de pavimento y sardineles.....	146
c. Actividad: Eliminación de áreas verdes.....	147
d. Actividad: Transporte y descarga de materiales de construcción.....	148
e. Actividad: Transporte y disposición de residuos sólidos de construcción.....	149
f. Actividad: Pavimentación de la ciclovia.....	149
g. Actividad: Demarcación y señalización de la ciclovia.....	149

	Pág.
4.9.2. Impactos durante la Fase de Funcionamiento de la ciclovía.....	150
a. Actividad: Uso de la ciclovía.....	150
4.10 Plan de Manejo Ambiental.....	151
4.11 Resultados del estudio de Impacto Ambiental.....	154
4.12 Programa de mantenimiento de la ciclovía.....	154
4.13 Especificaciones técnicas.....	155
4.14 Planos.....	155
Conclusiones.....	156
Recomendaciones.....	158
Bibliografía.....	159
Anexos.....	161
Ensayo de suelos (CBR).....	162
Análisis de suelos.....	163
Memoria fotográfica de la Av. Santa Rosa.....	165
Fotografías de bicicletas en libre servicio en Francia.....	182
Sistema de bicicletas en libre servicio: Vélib-Paris.....	188

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 1: Distritos de la provincia de Lima y la provincia Constitucional del Callao.....	02
Fig. 2 Ubicación del distrito de San de Juan de Lurigancho.....	03
Fig. 3: Mapa del distrito de San Juan de Lurigancho.....	03
Fig. 4: Cuenca atmosférica y flujo de vientos dominantes en el área de Lima Metropolitana y Callao.....	24
Fig. 5: Sección Vial Normativa (m).....	37
Fig. 6: Priorización de usuarios del transporte actual y de la movilidad sostenible.....	39
Fig. 7: Ciclista.....	46
Fig. 8: Ancho recomendado para ciclovía de una carril.....	49
Fig. 9: Ancho recomendado para ciclovía de de dos carriles (unidireccional).....	50
Fig. 10: Ancho recomendado de ciclovía bidireccional (Sardinel menor 0.10m).....	51
Fig. 11: Ancho recomendado de ciclovía bidireccional con obstáculos laterales (Estacionamiento vehicular).....	51
Fig. 12: Relación entre el tipo de suelo y el índice Portante de California (CBR).	58
Fig. 13: Pavimento de concreto para ciclovías.....	66
Fig. 14: Estructura del pavimento adoquinado.....	70
Fig. 15: Estacionamiento universal.....	73
Fig. 16 y 17: Estacionamiento vertical.....	73
Fig. 18: Vista aérea de un ciclomódulo y su integración con la ciudad.....	75
Fig. 19: Ciclomódulo.....	75
Fig. 20: Descansos individuales.....	76
Fig. 21: Estacionamientos.....	76
Fig. 22: Tachos de basura.....	76
Fig. 23: Ciclomódulos referenciales.....	76, 77
Fig. 24: Señales reguladoras.....	78, 79
Fig. 25: Señales preventivas.....	79
Fig. 26: Señales de información.....	80
Fig. 27: Estructuras para señalización vertical.....	80
Fig. 28: Señalización horizontal – intersección de ciclovía con calzada.....	81

	Pág.
Fig. 29: Marcas en el pavimento – bicicleta.....	81
Fig. 30: Intersección de ciclovia con vía de un solo sentido.....	82
Fig. 31: Giro a la izquierda – en Intersección de ciclovia vía de un solo sentido.....	82
Fig. 32: Giro a la derecha - Intersección de ciclovia vía de un solo sentido.....	83
Fig. 33: Giro a la derecha con atajo.....	83
Fig. 34: Intersección de ciclovia con vía de doble sentido.....	83
Fig. 35: Giro a la izquierda – en intersección de ciclovia con vía de doble sentido.....	84
Fig. 36: Giro a la derecha - en intersección de ciclovia con vía de doble sentido.....	84
Fig. 37: Ciclovia detrás del paradero de transporte público.....	84
Fig. 38: Intersección de Ciclovia en Separador Central con vía en un solo sentido.....	85
Fig. 39: Giro a la izquierda - Intersección de Ciclovia en Separador Central con vía en un solo sentido.....	86
Fig. 40: Giro a la derecha Intersección de Ciclovia en Separador Central con Vía en un solo sentido.....	86
Fig. 41: <i>Intersección de ciclovia con</i> vía de doble sentido.....	86
Fig. 42: Giro a la izquierda – Ciclovia con Separador Central con cruce de Vía de doble sentido e isla de refugio.....	87
Fig. 43: Giro a la derecha – Ciclovia en Separador Central con cruce de Vía de doble sentido e isla de refugio.....	87
Fig. 44: Rotonda con prioridad para ciclistas.....	88
Fig. 45: Zonificación del distrito de San Juan de Lurigancho.....	91
Fig. 46: Vías arteriales y colectoras en San Juan de Lurigancho.....	97
Fig. 47 Vías arteriales, colectoras y avenidas importantes en San Juan de Lurigancho.....	99
Fig. 48: Vías adecuadas para la implementación de ciclovias en San Juan de Lurigancho.....	121
Fig. 49: Vías donde priorizar la construcción de ciclovias.....	124
Fig. 50: Ubicación de la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho.....	128
Fig. 51: Secciones Viales Normativas de la Av. Santa Rosa.....	129, 130

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráf. 1: Población de Lima y Callao por grupos de edades.....	05
Gráf. 2: ¿Cómo calificaría su distrito en términos de seguridad?	27
Gráf. 3: Proyección del parque automotor en Lima y Callao.....	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Características del área de investigación.....	04
Cuadro 2: Población del área de investigación.....	04
Cuadro 3: Usuarios potenciales en el área de investigación.....	05
Cuadro 4: Proyección de población total del Perú por año según edades.....	06
Cuadro 5: Proyección población de 15 a 29 años en Lima y Callao.....	06
Cuadro 6: Proyección de la población de 15 a 29 años en área de Investigación.....	06
Cuadro 7: Estaciones del año en Lima y Callao.....	07
Cuadro 8: Ciclovías existentes en Lima y Callao.....	11
Cuadro 9: Ciclovías a construirse en Lima y Callao.....	12
Cuadro 10: Número de bicicletas en el área de estudio.....	13
Cuadro 11: Tamaño máximo de partículas contaminantes atmosféricas.....	14
Cuadro 12: Concentraciones permitidas de partículas contaminantes en el aire.....	16
Cuadro 13: Red básica de monitoreo Lima – Callao. Concentración media anual Año 2000 en ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	17
Cuadro 14: Concentraciones promedio de 24 horas de PM10 Lima – Callao 1999.....	18
Cuadro 15: Límites permisibles para ruidos molestos según la Ord. N° 15 en decibeles (dB).....	19
Cuadro 16: Puntos de Medición y valores promedio de ruido.....	20
Cuadro 17: Concentración de contaminantes atmosféricos Zona Lima Norte.....	21

	Pág.
Cuadro 18: Mediciones de parámetros de calidad del aire en San Juan de Lurigancho.....	22,23
Cuadro 19: Mediciones de ruido en San Juan de Lurigancho.....	25
Cuadro 20: Porcentaje de Victimización en los meses Oct. 2004 a Set.2005....	27
Cuadro 21: Porcentajes de delitos no denunciados.....	28
Cuadro 22: Parque automotor nacional.....	29
Cuadro 23: Parque automotor total en Lima y Callao.....	29
Cuadro 24: Accidentes de tránsito fatales involucrando bicicletas en Lima Metropolitana 1994 - 2006.....	31
Cuadro 25: Secciones Viales Normativas máximas y mínimas de vías expresas.....	32
Cuadro 26: Secciones Viales Normativas máximas y mínimas de vías arteriales.....	33
Cuadro 27: Secciones Viales Normativas máximas y mínimas de vías colectoras.....	34
Cuadro 28: Dimensiones de vehículos no motorizados.....	47
Cuadro 29: Ancho de diseño para ciclovías.....	52
Cuadro 30: Sistema ASHTO de clasificación de suelos.....	55
Cuadro 31: Especificaciones para el ensayo Proctor modificado (ASHTOT-180).....	56
Cuadro 32: Uso del suelo y clasificación según el valor de CBR.....	58
Cuadro 33: Catálogo de espesores para pavimento flexible con tráfico T1.....	62
Cuadro 34: Catálogo de espesores para pavimento flexible con tráfico T2.....	62
Cuadro 35: Estructura del pavimento asfaltado para ciclovías.....	63
Cuadro 36: Ejemplo de Pavimento asfáltico de ciclovía.....	63
Cuadro 37: Diseño de pavimento asfáltico para cruce de Ciclovía con calzada vehicular.....	64
Cuadro 38: Granulometría de arena para capa de soporte.....	68
Cuadro 39: Granulometría de arena para sello.....	69
Cuadro 40: Diseño de pavimentos adoquinados para tráfico liviano.....	71
Cuadro 41: Población por zonas en San Juan de Lurigancho.....	90
Cuadro 42: Total de actividades económicas en San Juan de Lurigancho.....	93

	Pág.
Cuadro 43: Principales empresas exportadoras en San Juan de Lurigancho.....	93
Cuadro 44: Vías arteriales en San Juan de Lurigancho.....	95
Cuadro 45: Vías colectoras en San Juan e Lurigancho.....	95, 96
Cuadro 46: Resultados del Plan de Desarrollo de San Juan de Lurigancho.....	102
Cuadro 47: Inventario de vías arteriales en San Juan de Lurigancho.....	106
Cuadro 48: Inventario de vías colectoras en San Juan de Lurigancho.....	107, 110
Cuadro 49: Vías importantes en San Juan de Lurigancho.....	111, 113
Cuadro 50: Vías con mayor numero de centros educativos.....	114
Cuadro 51: Vías con mayor número de industrias y mercados.....	115
Cuadro 52: Vías con mayor número de ciclista.....	116, 117
Cuadro 53: Vías adecuadas para implementar ciclovías.....	118, 119
Cuadro 54: Límites de las vías adecuadas para implementar ciclovías.....	120
Cuadro 55: Vías donde priorizar la construcción de ciclovías.....	122
Cuadro 56: Características de las Vías donde priorizar la Construcción de ciclovías.....	123
Cuadro 57: Secciones Viales Normativas de la Av. Santa Rosa.....	127
Cuadro 58: Análisis de Suelos – Av. Santa Rosa	136
Cuadro 59: Catálogo UNI para el diseño estructural de pavimentos Adoquinados.....	137
Cuadro 60: Espesor Total (T _A) de pavimento asfáltico.....	138
Cuadro 61: Presupuesto Referencial de ciclovía en la Av. Santa Rosa.....	143

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Niveles de servicio.....	40
Foto 2: Parqueo de bicicletas en la Estación Central de trenes en Ámsterdam.....	43
Foto 3 y 4: Ciclovías en áreas verdes.....	44
Foto 5: Ciclovías en el pavimento.....	45
Foto 6: Parqueo para bicicletas.....	45

Pág.

Foto 7: Ciclovía en Av. Raúl Ferrero, Lima.....	48
Foto 8: Ciclocarril en Barcelona.....	48
Foto 9: Ciclocarril en la Av. Guardia Chalaca, Callao.....	48
Foto 10 y 11: Ciclocarriles en Bélgica y Australia con recubrimiento de slurry.....	64
Foto 12 y 13: Estacionamiento con protección climática.....	72
Foto 14: Estacionamiento universal (Ej. 1).....	73
Foto 15 y 16: Estacionamiento universal (Ej.2, Ej. 3).....	73
Foto 17 y 18: Estacionamiento vertical.....	74

INTRODUCCIÓN

La lentitud y desorden del tránsito limeño es padecido por todas las clases sociales de la ciudad, en especial por los usuarios de transporte público. Las razones que ocasionan desorden en el tránsito son variadas, pero podemos citar las más importantes: la falta de paraderos oficiales y frecuencias de circulación de los vehículos de transporte público (combis, custer y buses), la sobreoferta de vehículos de transporte público, la falta de implementación de sistemas masivos de transporte urbano (trenes, carriles exclusivos para buses), la deficiente calidad del parque automotor constituido en gran parte por vehículos importados usados y contaminantes y, finalmente debido a las imprudencias cometidas por choferes y peatones.

En este contexto, los usuarios más vulnerables de la movilidad urbana son los peatones y ciclistas, lo cual se constata al saber que solamente en el año 2006 hubieron 25 000 heridos y 820 muertos por accidentes de tránsito en Lima Metropolitana, de los cuales 10 000 heridos fueron peatones atropellados y 700 fueron peatones muertos en la ciudad, de acuerdo a las estadísticas del Centro de Investigación y de Asesoría del Transporte Terrestre (CIDATT).

La presente tesis propone espacios dentro de la ciudad de Lima que brinden facilidades para los desplazamientos seguros en bicicleta. Se busca incentivar formas de desplazamiento más amigables con el ambiente, y que disminuyan el estrés que ocasiona el desplazamiento continuo en vehículos de transporte público. Las rutas de las ciclovías elegidas están dirigidas para captar los viajes cortos (menores a 5km) dentro de un distrito de Lima.

La propuesta de diseño de una ciclovía se hizo en el distrito con mayor número de usuarios de bicicletas de Lima Metropolitana. En el "Plan Maestro de Ciclovías para Lima y Callao", elaborado el año 2005 por el Fondo Nacional del Medio Ambiente (FONAM), se determinó que San Juan de Lurigancho es el distrito donde más se utiliza la bicicleta.

San Juan de Lurigancho es el distrito más poblado del Perú con 812 600 habitantes según el censo del Instituto Nacional de Estadística e Informática

(INEI) del año 2005, su población es mayor que la de los departamentos de Ica, San Martín, Pasco, Tacna, Ayacucho ó Huancavelica.

La propuesta de diseño de una ciclovía en San Juan de Lurigancho contiene el cálculo de un presupuesto referencial de obra, y los aspectos principales de diseño a tener en cuenta para el proyecto de una vía para ciclistas, de esta manera se busca brindar ambientes que den calidad de vida a los vecinos y se busca desplazar el uso de mototaxis (actualmente circulan siete mil mototaxis en el distrito) por el uso de la bicicleta para viajes cortos dentro del distrito San Juan de Lurigancho. El presente trabajo promociona la construcción de vías para bicicletas que permita a los ciclistas desplazarse con seguridad en la ciudad.

RESUMEN EJECUTIVO

La tesis "Planeamiento de Ciclovías en el área de Lima Metropolitana" tiene como objetivo la consolidación de la planificación de ciclovías, para que la población pueda realizar viajes cortos en bicicleta en espacios seguros dentro de su distrito.

La tesis se desarrolla en cuatro capítulos:

Capítulo I. Se describe las iniciativas que promueven la movilidad en bicicleta, como el Plan Maestro de Ciclovías para Lima y Callao elaborado por el Centro de Investigación y Asesoría del Transporte Terrestre (CIDATT, Fundación Ciudad Humana y el Fondo Nacional del Ambiente, 2005), entre otros estudios. También se hace mención de las características del distrito limeño a analizar (San Juan de Lurigancho) en lo referente a su ubicación geográfica, la delimitación político-administrativo, población presente, futura y clima. En este capítulo también se hace una descripción de la realidad del área estudiada en lo referente a la contaminación del aire, el parque automotor y las ciclovías existentes en la ciudad de Lima. También se describe el sistema vial de Lima y Callao formado por vías expresas, arteriales, colectoras y locales.

Capítulo II. En este capítulo se desarrolla el marco teórico, la descripción de términos, las condiciones mínimas de localización y diseño de las vías para bicicletas (ciclovías), los elementos de seguridad del ciclista, la importancia de las ciclovías, el diseño de ciclovías o ciclocarriles (ancho, número de carriles y tipo de pavimento). También se hace referencia a las obras complementarias de las ciclovías como los estacionamientos para bicicletas, los módulos de descanso de los ciclistas (ciclomódulos), la señalización vertical, marcas en el pavimento, diseño de intersecciones y rampas.

Capítulo III. Este capítulo trata sobre el planeamiento de ciclovías en el distrito de San Juan de Lurigancho y se ha desarrollado en base al "Plan de Desarrollo Municipal Distrital Concertado 2005-2015", aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 84 de diciembre del 2005 de esa municipalidad.

En este capítulo se hace un análisis de las cuatro vías arteriales, veintiún vías colectoras y veintiséis vías importantes que conforman el Sistema Vial de San

Juan de Lurigancho. Los inventarios de las vías indican su longitud, número de centros educativos, comercios, industrias, áreas de recreación, así como el uso del suelo, nivel de seguridad, pendientes y estado de pistas y veredas. También se han elaborado cuadros de las vías con mayor número de centros educativos, industrias y ciclistas para hacer la selección de vías donde implementar las ciclovías. Después teniendo en cuenta las condiciones de localización y diseño requeridas por las ciclovías, se seleccionaron 12 vías donde priorizar la construcción de ciclovías. Finalmente se explica las razones de elegir una avenida (Av. Santa Rosa) para realizar el diseño de una ciclovía en ella.

Capítulo IV. Este capítulo trata los aspectos más importantes de un proyecto de ciclovía en la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho. Se indica el diseño del pavimento de la ciclovía, el cual será de adoquines, también se mencionan las características de las áreas de descanso de los ciclistas (ciclomódulos), su ubicación, dimensiones y mobiliario. Se presenta un presupuesto referencial de la construcción de 11.4km de ciclovías en la Av. Santa Rosa, incluyendo el costo de pavimentar una parte del separador central a lo largo de la Av. Santa Rosa para de ésta manera no disminuir el ancho de la calzada, ocasionado por la construcción de la ciclovía, el presupuesto también incluye la arborización del separador central de longitud 6.7km en la Av. Santa Rosa con grass americano y 267 arbustos mioporos con su respectiva tierra preparada o humus.

Se indica un análisis de los impactos ambientales producidos por la fase de construcción y funcionamiento de la ciclovía, así como las medidas de mitigación para disminuir los impactos negativos ocasionados.

Seguidamente se muestran planos a escala 1/500 del diseño geométrico de la ciclovía donde se indica la ubicación de los ciclomódulos, las marcas en el pavimento y las señales verticales. En los siguientes planos se muestran las secciones transversales del proyecto en distintas progresivas, detalles constructivos de los ciclomódulos, colocación de tachones reflectantes, rampas de acceso a veredas, sardineles, y también los detalles de las señales verticales y horizontales.

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1 Objetivo general de la investigación

Consolidar la planificación de ciclovías en el Área Metropolitana de Lima y Callao¹ mediante la elaboración y análisis de matrices multicriterio.

1.1.1 Objetivos específicos

Recomendar a los responsables del diseño de vías para bicicletas: los criterios de diseño a considerar para brindar a los usuarios espacios indispensables de operación que proporcionen seguridad vial a los ciclistas.

- Realizar una propuesta de ingeniería de una ciclovía segura incluyendo la elaboración de un programa de mantenimiento.

1.2 Marco legal

Manual de Normas Técnicas para el diseño de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, elaborado por el Programa Metropolitano de Transporte No Motorizado de la Municipalidad de Lima, 1994.

Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Lima, 2001.

1.3 Área de investigación

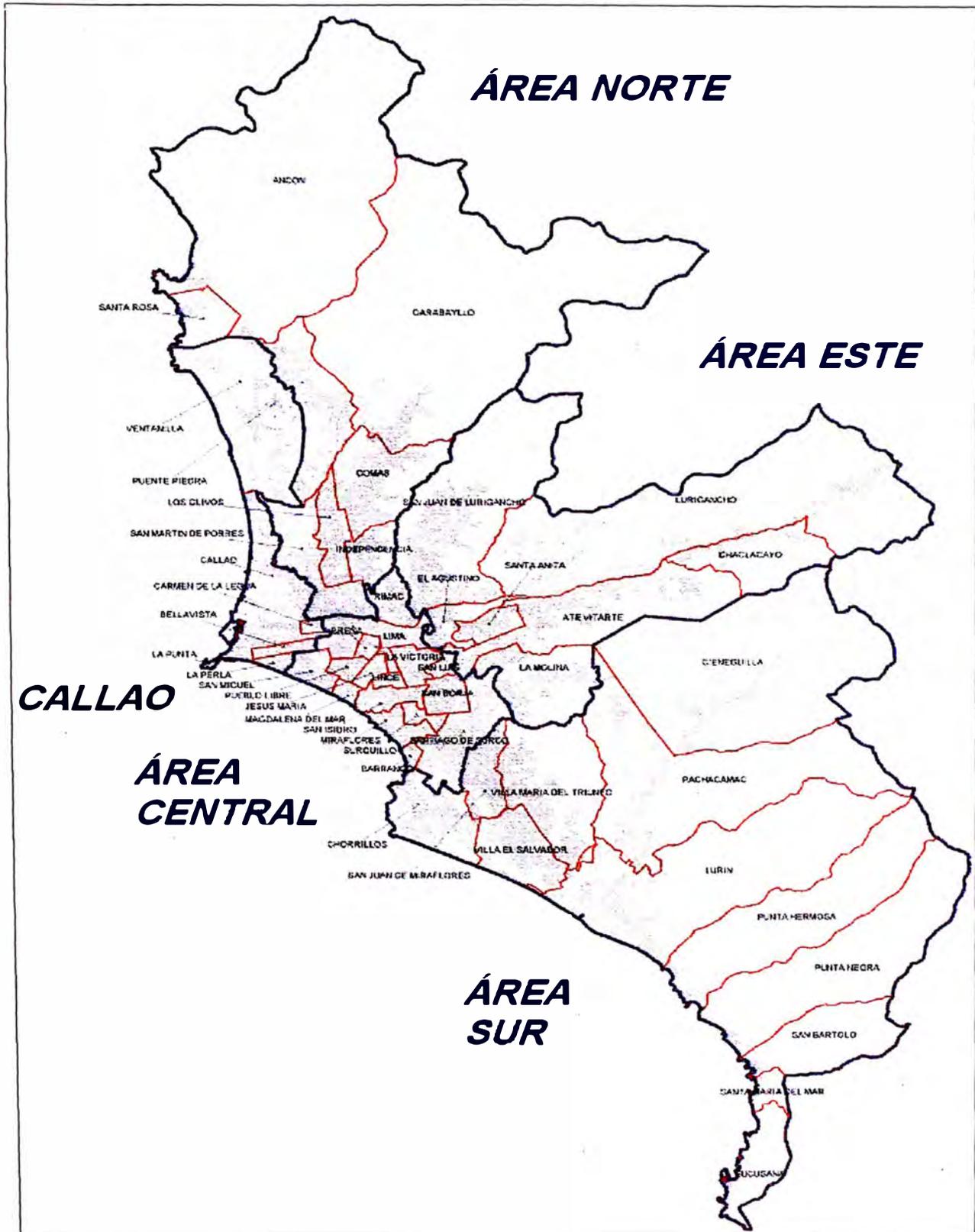
El área de estudio comprende el distrito de San Juan de Lurigancho que se ubica en la provincia de Lima (Ver Fig. 1), departamento de Lima.

El distrito de San Juan de Lurigancho se encuentra en el área Este² de Lima y limita al norte con los distritos de Carabayllo y San Antonio (provincia de Huarochirí), al este con el distrito de Lurigancho y San Antonio, al sur con el distrito de El Agustino y Lima Cercado, al oeste con los distritos de Comas, Independencia y El Rímac. (Ver Fig. 2, 3).

¹ El Área Metropolitana de Lima y Callao corresponde a la Provincia de Lima y la Provincia Constitucional del Callao.

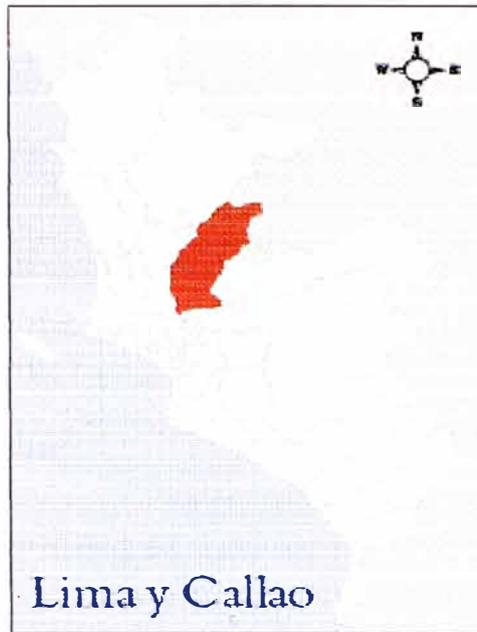
² De acuerdo a la zonificación del Plan Maestro de Transporte Urbano (JICA) 2005.

Fig. 1: Distritos de la provincia de Lima y la provincia constitucional del Callao



Fuente: Plan Maestro de Transporte Urbano para el Área Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú. JICA, 2005.

Fig. 2: Ubicación del distrito San Juan de Lurigancho



Fuente: wikipedia

Fig. 3: Mapa del distrito San Juan de Lurigancho



Fuente: Municipalidad de San Juan de Lurigancho, www.munisjl.gob.pe

A continuación se muestra un resumen de las características del área de investigación.

Cuadro 1: Características del Área de Investigación

Distrito	Creación Política	Altitud* (msnm)	Superficie (km ²)	% Área de Lima y Callao**	Población al 2005
San Juan de Lurigancho	Ley 16382, 13/01/1967	220	131.25	4.65%	812 656

*Altitud de la Municipalidad

** El área de Lima y Callao se considera como el área de la provincia constitucional del Callao (146.98km²) más el área de la provincia de Lima (2 672.28km²)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Censo Nacional 2005

1.3.1 Población

De acuerdo al Censo Nacional del 2005 realizado por el INEI, en la provincia de Lima viven 6 954 517 personas y en la provincia constitucional del Callao 810 568 personas, dando un total de 7 765 085 habitantes en Lima y Callao.

A continuación se muestra el porcentaje que representa la población del área en estudio respecto a la de Lima. (Ver Cuadro 2)

Cuadro 2: Población del Área de Investigación

Distrito	Población	Población distrito/Población de Lima y Callao (%)
San Juan de Lurigancho	812 656	10.5%

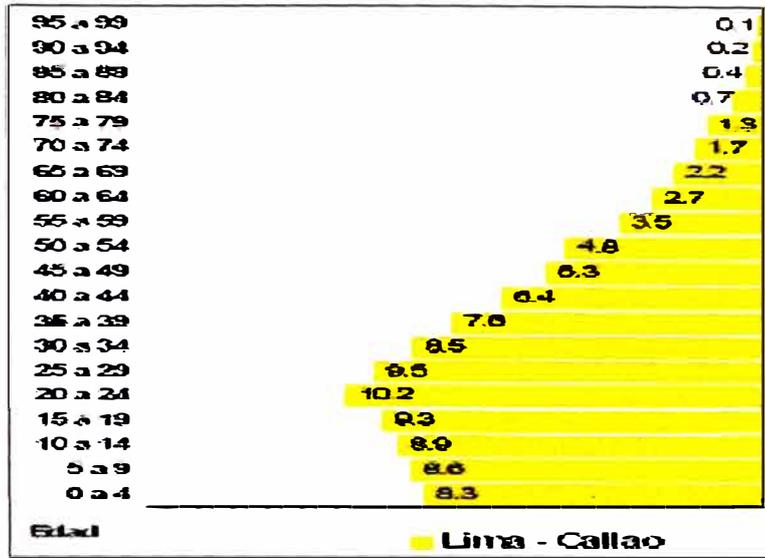
Fuente: INEI Censo Nacional 2005

a. Usuarios potenciales de la bicicleta al año 2005 en Lima y Callao

Los usuarios potenciales de las ciclovías son los jóvenes de 15 hasta 29 años. En Lima y Callao, en el Censo del año 2005 dicho grupo de edades comprende el 29% (Ver Gráfico 1) de los 7 765 085 habitantes censados.

Dicho 29% equivale a dos millones doscientos cincuenta y un mil ochocientos setenta y cinco (2 251 875) personas, las cuales tienen entre 15 hasta 29 años.

Gráfico 1: Población de Lima y Callao por grupo de edades (%)



Fuente: Oficina Técnica de Difusión del INEI, Noviembre 2005

b. Usuarios potenciales al año 2005 en San Juan de Lurigancho

Considerando que los jóvenes entre 15 y 29 años de San Juan de Lurigancho se encuentran incluidos en los 2 251 875 jóvenes de Lima y Callao.

Se calcula la cantidad de jóvenes en San Juan de Lurigancho como la multiplicación de la Población del distrito/población de Lima y Callao (%), por la cantidad de jóvenes de 15 hasta 29 años en Lima y Callao.(Ver Cuadro 3)

Se obtiene que los usuarios potenciales de la bicicleta o ciclovías (jóvenes entre 15 y 29 años) al 2005 son 236 447 en el área de investigación.

Cuadro 3: Usuarios potenciales en el área de investigación

Distrito	Población distrito/Población de Lima y Callao (%)	Población entre 15-29 años (hab.)
San Juan de Lurigancho	10.5	236 447

Fuente: Elaboración propia

c. Usuarios potenciales proyectados al año 2025 en San Juan de Lurigancho

El número de jóvenes entre los 15 y 29 años proyectado para los siguientes años, según el estudio “Proyecciones de la Población del Perú 1995 - 2025” elaborado por el INEI, se muestra a continuación. (Ver Cuadro 4)

Cuadro 4: Proyección de Población Total del Perú por año según edades

Edad \ Año	Población proyectada (hab.)			
	2010	2015	2020	2025
15-19	2 827 417	2 830 996	2 820 168	2 811 930
20-24	2 784 785	2 810 279	2 815 171	2 805 615
25-29	2 647 037	2 761 296	2 788 317	2 794 784
Total (hab.)	8 259 239	8 402 571	8 423 656	8 412 329

Fuente: INEI, "Proyecciones de la Población del Perú 1995 – 2025"

Considerando que en el Censo del año 2005, la población en Lima y Callao representó el 29.9%³ de la población del Perú, entonces multiplicando el total de población joven (15 a 29 años) proyectada del Perú por 29.9%, se obtiene un aproximado de los usuarios potenciales (jóvenes) de las ciclovías en Lima y Callao en los años 2010, 2015, 2020, 2025. (Ver Cuadro 5)

Cuadro 5: Proyección: Población de 15 a 29 años en Lima y Callao

Zona \ Año	Población proyectada (hab.)			
	2010	2015	2020	2025
Lima y Callao	2 469 513	2 512 369	2 518 673	2 515 287

Fuente: Elaboración propia

Se observa que los usuarios potenciales de las ciclovías en Lima y Callao son en promedio dos millones y medio de personas desde el año 2010 hasta el 2025. A continuación se calculará el número de usuarios potenciales de las ciclovías para el distrito de San Juan de Lurigancho. (Ver cuadro 6). El cálculo se realiza multiplicando la población joven proyectada del Cuadro 5 por los porcentajes de Población distrito/Población de Lima y Callao, indicados en el Cuadro 3.

Cuadro 6: Proyección de Población de 15 a 29 años en área de investigación

Distrito \ Año	Población proyectada (hab.)			
	2010	2015	2020	2025
San Juan de Lurigancho	259 299	263 799	264 461	264 105

Fuente: Elaboración propia

³ Oficina Técnica de Difusión del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Nota de Prensa N° 245, Lima, 2005.

Se aprecia que los usuarios potenciales de las ciclovías en el área de estudio varían aproximadamente entre 260 000 y 264 000 jóvenes desde el año 2010 hasta el año 2025.

1.3.2 Clima

El distrito de San Juan de Lurigancho tiene una temperatura promedio que oscila entre 17°C a 19°C. Su clima es de tipo desértico con muy escasas precipitaciones en invierno. El clima del distrito es similar al de Lima, la temperatura media anual en Lima y Callao es 18.5 a 19 °C. (Ver Cuadro 7)

Cuadro 7: Estaciones del año en Lima y Callao

Estación	Meses	Temperatura promedio (°C)
Verano	Del 22 Diciembre al 21 Marzo	22 – 25
Otoño	Del 22 Marzo al 21 Junio	16 – 22
Invierno	Del 22 Junio al 22 Setiembre	16 – 18
Primavera	Del 23 Setiembre al 21 Diciembre	16 – 23

Fuente: Internet "Guía Turística de Lima", www.go2peru.com

1.4 Antecedentes de la investigación

1.4.1 Antecedente No. 1

Plan maestro de ciclovías para Lima y Callao. Informe final.

Consortio: Centro de Investigación y de Asesoría del Transporte Terrestre (CIDATT), Grupo Consultor TÁRYET, Fundación Ciudad Humana, Fondo Nacional del Ambiente (FONAM). Lima, junio 2005.

El objetivo del plan maestro es proponer una red general del sistema de ciclovías para Lima y Callao. Los condicionantes para la determinación de la red fueron: la demanda actual, demanda potencial, las posibilidades económicas para la construcción de la red, la integración con el transporte masivo, espacio suficiente y, la conformación de una red y generación de circuitos. El plan tiene un horizonte de acción de 20 años. Según lo previsto en el plan maestro, las ciclovías se implementarían en un corto (2005-2010), mediano (2011-2020) y largo (2021-2025) plazo. La decisión de cuales son las ciclovías a priorizar en un corto, mediano o largo plazo se basó en los criterios de: concentración de la demanda potencial,

capacidad de gestión de las municipalidades distritales que reciben las ciclovías, ubicación del proyecto en la jurisdicción de varios distritos y los niveles actuales de seguridad del entorno.

1.4.2 Antecedente No. 2

“Estudio de Priorización, Propuesta de Mejoras, Construcción y Diseño Básico de Ingeniería de la Red de Ciclovías en el Callao” Informe final. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), Consorcio de Transporte de Lima y Callao, Municipalidad provincial del Callao, VCHI Ingenieros Consultores. Lima, agosto 2004.

Los objetivos generales del Estudio son priorizar para la Provincia Constitucional del Callao, una red de ciclovías, a partir de la evaluación mediante una matriz multicriterio, en la cual se considera el coeficiente de rentabilidad financiera, el costo de inversión por Km. de vía, el financiamiento mediante la inversión privada, la solución de problemas críticos en áreas congestionadas, la población atendida, el impacto social y el impacto ambiental. El Estudio también recolecta información sobre encuestas socio-económicas e información ciudadana de la población del Callao, para determinar información de origen-destino.

Las conclusiones del Estudio son: la demanda actual de ciclistas es poco relevante para la priorización de proyectos para la construcción de nuevas ciclovías, también se observa que, los alumnos de la Universidad del Callao no utilizan las bicicletas que poseen debido a la inseguridad por robos y delincuencia. El Estudio recomienda realizar programas de promoción del uso de la bicicleta, reforzar las condiciones de seguridad permanente que se requieren, y priorizar la asignación de recursos de inversión para el mejoramiento o construcción de nuevas ciclovías localizadas en las rutas más seguras.

1.4.3 Antecedente No. 3

“Conocimiento, actitudes y prácticas sobre la bicicleta”. Resumen ejecutivo general. Apoyo, Opinión y Mercado. Lima, agosto 2002.

El estudio cualitativo tuvo como finalidad identificar los conocimientos, prácticas y actitudes existentes con respecto a la bicicleta en los distritos aledaños a las ciclovías de la Av. Universitaria, Av. Tomás Valle y Av.

Colonial. Se realizaron 24 “focus groups” a vendedores minoristas de bicicletas, chóferes de transporte público, estudiantes, trabajadores, ciclistas y personas que viven por las zonas de las ciclovías mencionadas. “Los focus groups” se llevaron a cabo entre el 23 de mayo y el 18 de junio del 2002. Los resultados del estudio sobre la bicicleta son los siguientes:

- Es considerada como un sustituto de los desplazamientos que se hacen a pie, pero difícilmente sustituye al transporte público.
- Se apreciaría su uso para diversión y deporte, pero no para transporte laboral.
- Su uso sería mas adecuado para niños, jóvenes varones y eventualmente algunos hombres mayores, pero difícilmente para las mujeres, sobretodo para las jóvenes; no parece adecuado para empleados de oficina, profesionales, escolares ni estudiantes, su uso se restringe a los repartidores, pequeños comerciantes y obreros.
- Los principales frenos para el uso de la bicicleta son la falta de seguridad (robos y accidentes de tránsito), la necesidad de una presentación formal (terno para los hombres y saco y falda para las mujeres), las excesivas distancias que las personas deben recorrer para trasladarse a su centro de labor y la falta de respeto a la que las mujeres se ven expuestas.
- Las principales ventajas que se perciben en el uso de la bicicleta son la rapidez y comodidad para desplazarse en distancias cortas, el ahorro significativo, la conservación del medio ambiente y la contribución a la salud física y mental.

1.4.4 Antecedente No. 4

“Conocimiento, actitudes y prácticas sobre la bicicleta”. Entrevistas en profundidad. Apoyo, Opinión y Mercado. Lima, agosto 2002.

Este estudio exploratorio se hizo para identificar los factores que favorecen o inhiben el uso de la bicicleta como medio de transporte. Con este fin se realizaron 34 entrevistas en profundidad a autoridades de los Municipios Provinciales y Distritales, autoridades policiales, autoridades universitarias, representantes de organizaciones sociales, ejecutivos de empresas, representantes de fabricantes, vendedores mayoristas y proveedores de servicios de bicicletas. El área de estudio estuvo circunscrita al Cono Norte

de Lima Metropolitana y a la Provincia del Callao. Las principales conclusiones fueron: a la bicicleta se le asocia placer y diversión, por lo tanto un estatus medio y alto, también se le asocia incomodidad, trabajo, no disfrute y por lo tanto pobreza y esfuerzo; esta visión dicotómica estaría tan establecida en las personas que sería difícil cambiar las relaciones descritas. Los adultos deseosos de la libertad que les hace sentir la bicicleta, sufren un freno en su uso por el posicionamiento de carácter lúdico e infantil que tiene la bicicleta. En el estudio también se observa el poco conocimiento acerca de la contaminación ambiental; se destaca de manera muy importante que la bicicleta tiene fuerte beneficio sobre la salud y el bienestar de las personas; finalmente la visión del uso de la bicicleta a futuro es poco generosa, las personas tendrían fuertes resistencias que están restringiendo el uso de este vehículo como medio de transporte.

1.4.5 Antecedente No. 5

“Diseño de estrategias del Programa Promoción del Uso de la Bicicleta”. Organización no gubernamental (ONG) CICLORED. Lima, junio 2003.

El documento contiene lineamientos teóricos sobre el uso de la bicicleta y su promoción; también se explica la descripción de los programas de promoción del uso de la bicicleta (programas de: participación pública, educación, promoción para empresas, comunicaciones); seguidamente se da una descripción de los proyectos que se piensan realizar (El proyecto para empresas “Movilidad sostenible”, el proyecto “rutas seguras al colegio”, el proyecto “San Marcos se moviliza”, el proyecto Transporte y mujer). Así mismo, se menciona la descripción de las actividades masivas y específicas de promoción, la organización de la campaña de promoción, los resultados y productos esperados, y finalmente el presupuesto estimado. Todas las actividades mencionadas anteriormente se ejecutarán como parte del Proyecto Mejoramiento del transporte urbano para atender los requerimientos de los ciclistas de Lima norte y Callao.

1.5 Descripción de la realidad

1.5.1 Ciclovías existentes en Lima y Callao

En el área de Lima Metropolitana y Callao existen las siguientes ciclovías.
(Ver Cuadro 8).

Cuadro 8: Ciclovías existentes en Lima y Callao

Ciclovía	Distritos	Longitud (Km.)
Av. Universitaria	San Martín de Porras, Los Olivos, San Miguel	13.70
Av. Colonial	Lima (Cercado), Carmen de la Legua Reynoso, Bellavista	10.80
Av. Salaverry	Lima (Cercado), Jesús María, Magdalena, San Isidro	6.50
Av. Arequipa	Lima (Cercado), Lince, San Isidro, Miraflores	6.00
Av. Tomas Valle	San Martín de Porras, Los Olivos	5.30
Malecones de Miraflores	Miraflores	4.95
Circuito del Pentagonito	San Borja	4.10
Av. Morales Duarez	Carmen de la Legua Reynoso	3.20
Av. Raúl Ferrero	La Molina	3.20
Av. Guardia Chalaca	Callao	3.00
Av. Angélica Gamarra	Los Olivos	2.30
Av. Argentina	Lima (Cercado),	2.00
Av. Huancaray	Santa Anita, Ate	2.00
Av. Huarochirí	Santa Anita	1.20
Av. José Pardo	Miraflores	1.20
Av. Rinconada Baja	La Molina	1.00
Parque Los Anillos	Ate	0.55
Av. Manuel La Torre	Santa Anita	0.50
Parque La Muralla	Lima (Cercado)	0.30
Total (Km.)		71.80

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao, 2005

1.5.2 Ciclovías a construirse en Lima y Callao

Las ciclovías a ser construidas por el Programa Especial de Transporte No Motorizado (PENTM) de la Municipalidad Metropolitana de Lima, se encuentran en las siguientes Avenidas. (Ver Cuadro 9)

Cuadro 9: Ciclovías a construirse en Lima y Callao

Ciclovía	Distritos	Longitud (Km.)
Av. Aramburu	San Isidro, Surquillo	1.9
Av. Del Parque Sur	San Borja	1.1
Av. San Borja Norte	San Borja	2.0
Av. San Borja Sur	San Borja	2.0
Av. Sáenz Peña	Callao	2.1
Av. Dos de Mayo	Callao	1.1
Av. Republica de Panamá	Callao	0.38
Av. Guardia Chalaca	Callao	1.12
Av. Santa Rosa	Callao	1
Av. Hálich y Av. José Granda	San Martín de Porres	5.6
Av. Antúnez de Mayolo	Los Olivos	5.1
Parque Zonal Lloque Yupanqui	Los Olivos	0.54
Av. Angélica Gamarra , Av. Tomas Valle ¹	Los Olivos, San Martín de Porres	1.8
Av. Francisco Bolognesi ¹	Comas, Independencia	0.7
Av. Los Alisos ¹	Los Olivos	3
Av. Universitaria ¹	Los Olivos, San Martín de Porres	0.5
Av. Alameda Sur ²	Chorrillos	3
Av. Prolongación Huaylas ²	Chorrillos	4.6
Av. Guardia Civil ²	Chorrillos	3.1
Total (Km.)		40.64

¹ Ciclovías licitadas para ejecución de obra, que serán parte de las vías alimentadoras del Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC) en el Sector Norte.

² Ciclovías licitadas para ejecución de obra, que serán alimentadoras del COSAC en el Sector Sur.

Fuente: Elaboración propia

1.5.3 Hogares con bicicleta en San Juan de Lurigancho

Según el Plan Maestro de Transporte de Lima y Callao elaborado por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) en el año 2005, del total de 1 794 000 hogares de Lima, el 25.4% poseen bicicletas. Con lo que se tiene que Lima y Callao posee un parque de 622 000 bicicletas.

El número de bicicletas en el área de estudio se calculará como el producto del porcentaje de hogares en Lima y Callao que poseen bicicletas (25.4%) por el número de viviendas particulares del distrito San Juan de Lurigancho. (Ver Cuadro 10)

Cuadro 10: Número de bicicletas en el área de estudio

Distrito	Total de Viviendas Particulares	Hogares con bicicleta
San Juan de Lurigancho	188 106 ¹	47 779

¹ (INEI), Censo Nacional 2005

Fuente: Elaboración propia

Con lo cual se puede afirmar que existen aproximadamente 47 779 hogares que poseen una bicicleta en el distrito de San Juan de Lurigancho.

1.5.4 Contaminación en Lima y Callao

a. Contaminantes atmosféricos

i. *Partículas totales en suspensión (PTS)*

Son materiales finamente divididos, presentes (suspendidos) en el aire. Pueden ser sólidos o líquidos de un diámetro igual o inferior a 50 micrómetros (μm , $1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$).

Las PTS están constituidas tanto por compuestos orgánicos como inorgánicos, entre los que se encuentran los metales, los cuales provienen principalmente de fuentes industriales.

ii. *Material particulado (PM)*

El término PM se refiere a las partículas en suspensión que se encuentran en el aire. Dichas partículas en suspensión son una mezcla de sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos. Su origen

puede ser natural o antropogénico como emisiones vehiculares e industriales.

PM seguido de un número hace referencia a todas las partículas de un tamaño máximo determinado (diámetro aerodinámico). Las partículas de un rango inferior también quedan incluidas.

PM10: también conocido como Material Particulado Respirable, Comprende las partículas de diámetro aerodinámico menor a 10 μm . Representa una mezcla compleja de sustancias orgánicas e inorgánicas. Estas partículas penetran a lo largo de todo el sistema respiratorio hasta los pulmones, produciendo irritaciones e incidiendo en diversas enfermedades. De acuerdo a masa y composición se tienden a dividir en dos grupos principales, PM Grueso, de diámetro aerodinámico mayor a 2.5 μm y menor a 10 μm y PM Fino menor a 2.5 μm .

PM2.5: Es la fracción del PM10 con diámetro menor a 2.5 μm . También conocido como fracción fina o PM Fino. Contiene partículas originarias de combustión, compuestos orgánicos y metales recondensados. Contiene la mayor parte de acidez y actividad mutagénica de las partículas PM.

Son las partículas más dañinas pues su pequeño tamaño les permite llegar a los alvéolos pulmonares.

Cuadro 11: Tamaño máximo de partículas contaminantes atmosféricas

Partículas	Tamaño máximo (μm)
PTS	50
PM10	10
PM2.5	2.5

Fuente: Internet, Glosario de Calidad del Aire

Según la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), se ha identificado que el principal contaminante atmosférico que afecta a Lima y Callao es la presencia de partículas en suspensión PM (polvo), las que provienen mayormente del tránsito vehicular (hollín).

iii. *Dióxido de carbono (CO₂) ó gas de efecto invernadero*

En el año 2000 el sector transporte emitió aproximadamente 10.1 millones de toneladas de CO₂, lo que representa el 45% del total de emisiones de CO₂.

Esto convierte al parque automotor en el sector que produce mayor contaminación por CO₂. La antigüedad de los vehículos también influye en la contaminación por CO₂, ya que Lima tiene un parque automotor con una antigüedad promedio mayor a 15 años y los estudios demuestran que los vehículos más antiguos son los que producen mayores emisiones de CO₂.

La concentración de 6.5 ppm adicional a los niveles ambientales medios de CO₂, producen cefalea y deterioro en la habilidad motora y percepción auditiva y/o visual.

iv. *Dióxido de nitrógeno (NO₂)*

Los óxidos de nitrógeno se forman naturalmente en la atmósfera por combinación a altas temperaturas del oxígeno y el nitrógeno.

La emisión de óxidos de nitrógeno provocada por el hombre proviene de los motores de combustión interna de los automóviles.

El NO₂ puede reaccionar con la humedad presente en la atmósfera para formar ácido nítrico y éste absorbe la luz visible pudiendo causar apreciable reducción de la visibilidad.

La principal fuente de contaminación en el aire por dióxido de nitrógeno en Lima es el parque automotor.

Una concentración de 15ppm de dióxido de nitrógeno (NO₂) produce 20% de riesgo adicional de enfermedad respiratoria en los niños y disminución de defensas ante infecciones pulmonares.

v. *Dióxido de azufre (SO₂)*

El dióxido de azufre es un gas incoloro, de olor penetrante, no inflamable y no explosivo, que proviene de la oxidación de combustibles empleados para la producción de energía.

Las fuentes de contaminación del aire por dióxido de azufre en Lima son: el parque automotor y las industrias ubicadas en la ciudad. En

Lima circulan vehículos que utilizan combustible Diesel con una gran cantidad de azufre (7 000ppm), dichos vehículos emiten SO₂.

La concentración de 0.25ppm de dióxido de azufre (SO₂) produce cuadros clínicos leves de broncoconstricción en asmáticos y cuadros clínicos graves de malestar torácico.

vi. *Plomo (Pb)*

El plomo es un metal pesado de coloración azulina a gris plateada cuyos compuestos orgánicos son de gran importancia ya que se utiliza como aditivos de los combustibles como la gasolina de 84 octanos. El aire se contamina con plomo principalmente debido al parque automotor. En Lima el 30% de los vehículos utilizan gasolina de 84 octanos, la cual contiene plomo.

Las fábricas también son una fuente importante de exposición de plomo. La concentración de 10mg/dl de plomo ocasiona el deterioro del coeficiente de inteligencia en 5 puntos en los niños y efectos cardiovasculares (hipertensión).

b. Mediciones de la calidad de aire en Lima y Callao

En el Cuadro 12 se muestran las concentraciones permitidas de partículas contaminantes del aire según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia de Protección al Ambiente (EPA) por sus siglas en inglés y los Grupos de Especialistas Técnicos de Aire (GESTA-AIRE) del Perú.

Cuadro 12: Concentraciones permitidas de partículas contaminantes en el aire

	PTS (µg/m ³)	PM10 (µg/m ³)	SO2 (µg/m ³)	NO2 (µg/m ³)	Pb (µg/m ³)
ESTANDARES PERMITIDOS	120	150	124	150	0,5*
Fuente:	OMS (24h)	EPA (24h)	OMS (24h)	OMS (24h)	Nac. (anual)

* Valor propuesto como Estándar Nacional GESTA-AIRE (Perú). En este caso, un estándar anual está siendo comparado con valores promedio de 24 h. El análisis hecho se refiere a una proyección de si se mantuviese el promedio durante todo el año.

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

En el año 2000 DIGESA y la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico "Swisscontact" realizaron un estudio que evaluó la calidad del aire en Lima Metropolitana y Callao.

El Estudio de Saturación Verano-Invierno 2000 del proyecto del Comité de Gestión de Aire de la Iniciativa de Aire Limpio, llevado a cabo por la consultora "Swisscontact" en 30 puntos de monitoreo en Lima y Callao distribuidos en 5 zonas de la ciudad de Lima durante los años 1999 y 2000, muestran la deficiente calidad del aire en la ciudad de Lima. Los estudios realizados por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud en el Centro de Lima⁴, también muestra la mala calidad del aire en el Centro de Lima (Ver Cuadros 13 y 14).

Cuadro 13: Red básica de monitoreo Lima - Callao. Concentración media anual-año 2000 en ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ZONA	Estación	PTS	SO ₂	NO ₂	Pb
Lima Centro	CONACO	210	141	264	0.30
Callao	Bellavista	36	11	30	0.06
Lima Norte	Comas	247	13	53	0.21
Lima Sur	S.J. Miraflores	200	14	13	0.05
Estándar anual		75	80	100	0.5*
Fuente:		EPA	EPA	EPA	Nac.

 Valores que superan el estándar

*Valor propuesto como Estándar Nacional GESTA-AIRE (Perú).

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

⁴ estación Confederación Nacional de Comerciantes, CONACO - intersección de la Av. Abancay con el Jr. Ancash, zona comercial de alto tránsito de vehículos

Cuadro 14: Concentraciones promedio de 24 horas de PM10, Lima - Callao 1999

ZONA	PROMEDIO (µg/m ³)	VALOR MAXIMO (µg/m ³)	VALOR MINIMO (µg/m ³)	VALOR EPA (µg/m ³)
Lima Este	234	467	66	150
Lima Norte	200	250	146	150
Lima Sur	137	293	78	150
Lima Centro	66	90	40	150
Callao	95	273	95	150

	Valores que superan el estándar		Valores muy cercanos al estándar
--	---------------------------------	--	----------------------------------

Fuente: DIGESA _ Monitoreos con una unidad móvil abril - noviembre 1999

De las mediciones anuales efectuadas se concluye que Lima Centro es la zona que tiene el aire más contaminado porque casi triplica la concentración permitida de partículas totales en suspensión (PTS); supera la concentración permitida de SO₂ y duplica ampliamente la concentración permitida de NO₂.

También se observa que el aire de Lima Norte triplica la concentración permitida de PTS y en Lima Sur el aire duplica el límite permitido de PTS recomendados por la OMS.

El área de investigación se encuentra en Lima Este, y su concentración promedio de partículas en suspensión menores a 10 micras (PM10) supera la concentración diaria permitida por la Agencia de Protección al Ambiente (EPA), al igual que Lima Norte.

c. Contaminación sonora en Lima y Callao

La contaminación sonora es cualquier sonido indeseable que causa molestia, perjudica y perturba la paz, comodidad y convivencia de cualquier persona.

Las fuentes principales del ruido urbano son el tránsito automotor, aéreo, los trabajos de construcción, y el vecindario.

El ruido característico del vecindario proviene de locales, tales como restaurantes, cafeterías, discotecas, música en vivo o grabada; competencias deportivas, áreas de juego, estacionamientos y animales domésticos (Ej. el ladrido de los perros).

En las grandes ciudades de todo el mundo, la población está cada vez más expuesta al ruido urbano, y sus efectos sobre la salud son los siguientes: Alteraciones físicas y psíquicas (cefalea, tinnitus, zumbidos, vértigos, etc.), los cuales ocasionan pérdida de audición, trastorno del sueño, problemas cardiovasculares, reducción del rendimiento, molestia y efectos sobre el comportamiento social y sobre todo perjudican la comunicación.

La Ordenanza Municipal N° 015 del 03/07/86 "Ordenanza para la Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos" aplicable a la provincia de Lima, establece que los Ruidos Molestos son aquellos que excedan los niveles indicados en el Cuadro 15.

Cuadro 15: Límites permisibles para Ruidos Molestos según la Ord. N° 15, en decibeles (dB)

Zonificación	De 07:01 a 22:00	De 22:01 a 07:00
Residencial	60 dB	50 dB
Comercial	70 dB	60 dB
Industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima

Para establecer el nivel de ruido ambiental producido en diferentes zonas de Lima Metropolitana, se realizó el programa preventivo "Evaluación Global del Contaminante Ruido en la Metrópoli de Lima" realizado por la Dirección Municipal de Fiscalización y Control de la Municipalidad Metropolitana de Lima en el año 2001.

Las mediciones se hicieron en 23 zonas de Lima y Callao. Se realizó un total de 344 mediciones, de las cuales 84 fueron en zona residencial, 217 en zona comercial, y 45 en zona industrial. En el cuadro 16 se detallan los valores obtenidos durante las mediciones de ruido.

Cuadro 16: Puntos de Medición y Valores Promedios de Ruido

ZONA	PUNTOS DE MUESTREO	PROMEDIO EN DECIBELES (dB)	
		De 07:01 a 22:00	De 22:01 a 07:00
Residencial	Av. Palemo Cdra. 3-4 Urb. Santa Catalina - La Victoria	69 - 71	60 - 62
	Jr. Mariano Pacheco - Av. Santa Catalina Urb. Santa Catalina - La Victoria	60 - 62	41 - 43
	Ovalo Santa Anita Santa Anita	77 - 79	73 - 75
	Jr. Ruiseñores - Jr. Aburratas Santa Anita	65 - 67	47 - 49
	Jr. Templo Áspero - Jr. Antepasados Urb. Mangamarca - SJL.	56 - 58	35 - 37
	Malecón Checa - Pirámide del Sol Urb. Mangamarca - SJL.	78 - 80	67 - 69
	Sta. Mariana de Paredes - Sta. Gertrudis Urb. Pando - Cercado	61 - 63	51 - 53
	Angélica Gamarra - Benjamín Doig Urb. El Pacífico - Callao	62 - 64	52 - 54
	Víctor Sarriá - Eugenio Paredes Urb. Mirones Alto - Cercado	63 - 65	47 - 49
Comercial	Abancay / Ancash (Cercado de Lima)	79 - 81	68 - 70
	Abancay - Cuzco (Cercado de Lima)	80 - 82	67 - 69
	Abancay - Grau (Cercado de Lima)	81 - 83	70 - 72
	Emancipación - Jr. De La Unión Cercado de Lima	73 - 75	61 - 63
	Grau - Huanta (Cercado de Lima)	77 - 79	68 - 70
	Lampa - Cuzco (Cercado de Lima)	74 - 76	63 - 65
	Plaza Grau (Cercado de Lima)	75 - 77	68 - 70
	Plaza. Bolognesi (Cercado de Lima)	76 - 78	67 - 69
	Tacna – Emancipación Cercado de Lima	75 - 77	66 - 68
	Washington - Paseo Colon Cercado de Lima	77 - 79	68 - 70
Industrial	Av. Industrial Cdra. 6 (Cercado de Lima)	65 - 67	53 - 55
	Av. Víctor Criado Cdra. 27 Cercado de Lima	63 - 65	62 - 64
	Jr. Cajamarquilla Cdra. 8 San Juan de Lurigancho	67 - 69	63 - 64
	Pasaje Materiales Cdra. 6 Cercado de Lima	67 - 69	70 - 72

Valores que superan el estándar Valores muy cercanos al estándar

Fuente: "Evaluación Global del Contaminante Ruido en la Metrópoli de Lima",
Municipalidad Metropolitana de Lima, 2001.

Se observa que en la Zona Residencial de La Victoria, Santa Anita, **San Juan de Lurigancho**, Lima Cercado y el Callao en el horario diurno se excede el límite permitido de Ruidos Molestos.

En todas las mediciones efectuadas en la Zona Comercial de Lima Cercado se excede el límite permitido de ruido molesto durante las 24 horas del día. Lo cual es alarmante.

En la zona Industrial de los distritos de Lima Cercado y **San Juan de Lurigancho**, casi la mayoría de mediciones están por debajo de los límites de Ruidos Molestos.

1.5.5 Contaminación en el área de estudio

i. Situación de la calidad del aire en San Juan de Lurigancho

El distrito San Juan de Lurigancho se encuentra ubicado en la zona norte de Lima, según la zonificación hecha por el estudio "Red de Monitoreo de la Calidad del Aire para Lima Callao", dicho estudio fue realizado en julio del año 2001 por el "Comité de Gestión Iniciativa de Aire Limpio para Lima y Callao". (Ver Cuadro 17)

Cuadro 17: Concentración de contaminantes atmosféricos Zona Lima Norte

Contaminante	Concentración Media Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Estándar permitido Medio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Partículas Totales en Suspensión (PTS)	247	75 ¹
Dióxido de azufre (SO ₂)	13	50 ²
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	53	40 ²
Plomo	0.21	0.50 ²

 Valores que superan el estándar

¹ Agencia de Protección al Ambiente (EPA)

² Organización Mundial de la Salud (OMS)

Fuente: "Red de Monitoreo de la Calidad del Aire para Lima Callao", 2001

Analizando el cuadro anterior se observa que en la zona Norte de Lima donde se ubica San Juan de Lurigancho, existe una mala calidad de aire, porque tiene más del triple de la concentración de polvo ó PTS permitida y la concentración de Dióxido de azufre (NO₂) es mayor también al estándar permitido.

A continuación se muestra (Cuadro 18) la evaluación de la calidad del aire medida en varios puntos del distrito San Juan de Lurigancho durante enero y febrero de 1998.

Cuadro 18: Mediciones de parámetros de calidad del aire en San Juan de Lurigancho

Parámetro	Concentración promedio diaria (µg/m ³)		Límites permisibles
	Estación Zona Residencial	Estación Zona Comercial	
PTS	205.18	197.14	150 µg/m ³ (24h)*
	188.97	172.24	
	110.79	223.03	
		136.48	
		116.77	
NO ₂	126.41	227.14	150 µg/m ³ (24h)*
	161.62	91.52	
	126.7	110.50	
		111.56	
SO ₂		88.91	150 µg/m ³ (24h)*
	34.26	50.95	
	127.19	51.50	
	130.94	76.68	
		65.65	
	26.54		

	Valores que superan el estándar		Valores muy cercanos al estándar
--	---------------------------------	--	----------------------------------

* Según Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

Fuente: INEI, Ministerio de Salud- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

,1998

Cuadro 18: Mediciones de parámetros de calidad del aire (continuación)

Parámetro	Concentración promedio diaria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Límites permisibles
	Estación Zona	Estación Zona	
	Residencial	Comercial	
Pb	0.75	1.02	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (anual)**
	0.27	0.78	
	0.11	0.17	
		0.46	
		0.13	

	Valores que superan el estándar		Valores muy cercanos al estándar
--	---------------------------------	--	----------------------------------

** Según Estándar Organización Mundial de la Salud (OMS)

Fuente: INEI, Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

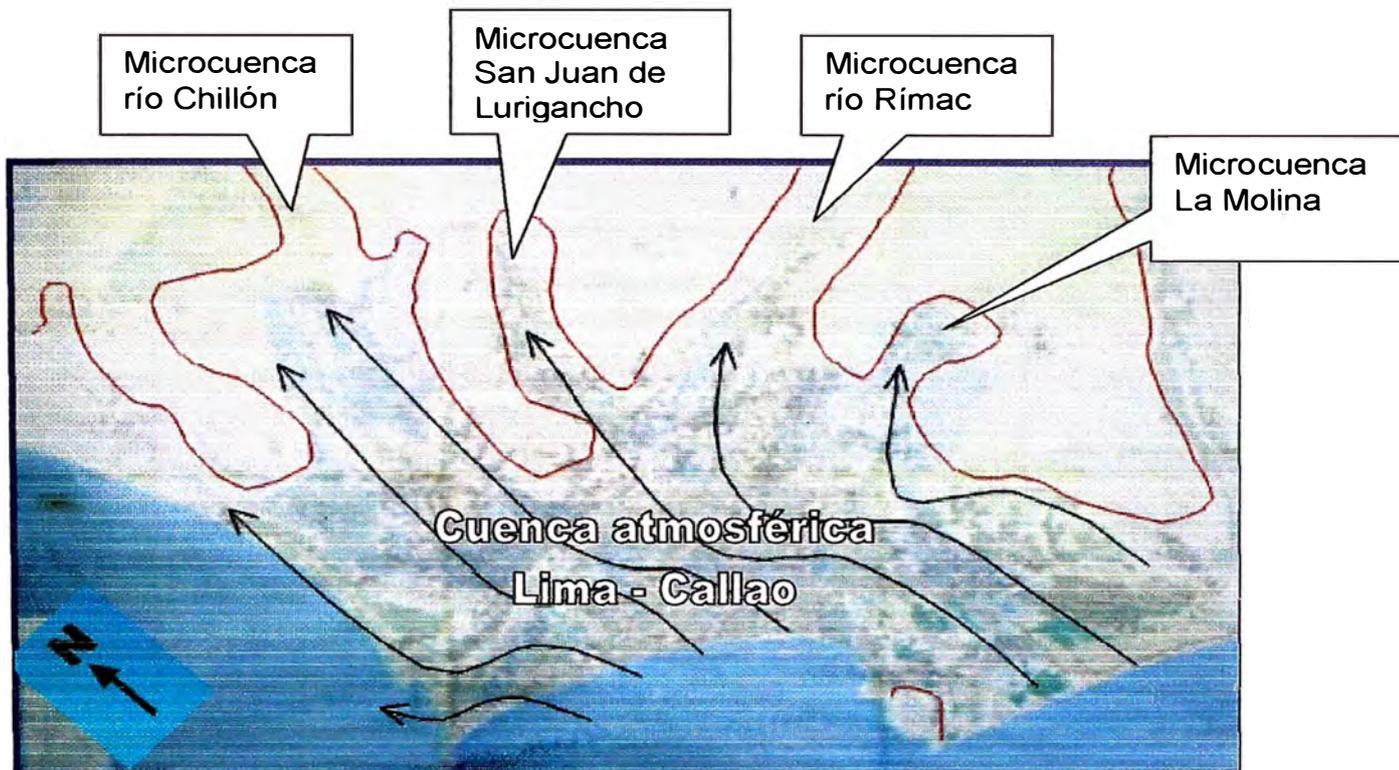
Del Cuadro 18, concluimos que en varios puntos de San Juan de Lurigancho, las concentraciones de polvo (PTS), dióxido de nitrógeno NO_2 (ocasionado por el parque automotor) y plomo (Pb) superan los límites permisibles establecidos por DIGESA, lo cual hace que el distrito tenga una mala calidad de aire.

De acuerdo al estudio “Red de Monitoreo de la Calidad del Aire para Lima - Callao”, elaborado por DIGESA en el año 2001, es importante resaltar que la zona donde se generan y reaccionan los contaminantes es el área central urbana de Lima. Estos contaminantes primarios son arrastrados por acción del viento hacia el norte y este de la Cuenca Atmosférica de Lima y Callao, siguiendo el patrón de vientos dominante (Ver Fig. 4).

El transporte de gases y partículas hacia esas zonas norte y este de Lima provoca una acumulación en las microcuencas del río Chillón, San Juan de Lurigancho, río Rímac, y La Molina, donde cambia la pendiente de la cuenca de Lima y el viento es atrapado por los cerros y montañas.

Es por la dirección de los vientos que gran parte de los contaminantes que se producen en Lima centro se acumulan en el distrito de San Juan de Lurigancho, ocasionando que el distrito tenga un aire contaminado.

Fig. 4: Cuenca Atmosférica y Flujo de vientos dominantes en el área de Lima Metropolitana y Callao



Fuente: Red de Monitoreo de la calidad del aire para Lima y Callao, DIGESA, 2001

ii. Contaminación sonora en San Juan de Lurigancho

En 1998 la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) realizó mediciones del nivel de ruido en San Juan de Lurigancho (Ver Cuadro 19). Se observa que más de la mitad de mediciones de ruido en zonas residenciales y comerciales sobrepasan los límites permitidos. Los ruidos molestos y nocivos se deben principalmente a la gran cantidad de vehículos y comercios en el distrito.

Cuadro 19: Mediciones de Ruido en San Juan de Lurigancho

ESTACION	ZONIFICACION	NIVELES DE RUIDO		Hora de medición	Limite permisible (dB)
		MINIMO (dB)	MAXIMO (dB)		
E-1	RESIDENCIAL	70.4	85.4	13:30	60
		63.5	74.2	13:32	
		65.8	76.8	13:34	
		58.3	71.9	13:36	
		53.2	56.5	13:38	
		60.8	85.1	13:41	
E-2	COMERCIAL	74.8	89.5	13:16	70
		61.3	82.0	13:17	
		56.8	66.5	13:18	
		74.8	85.4	13:19	
		69.9	90.9	13:20	
E-3	RESIDENCIAL	69.4	81.1	11:33	60
		65.7	82.0	11:36	
		76.5	85.0	11:41	
		68.1	74.1	11:44	
E-4	COMERCIAL	60.6	71.4	12:02	70
		69.1	75.4	12:05	
		66.4	73.1	12:07	
		57.9	63.4	12:09	
		72.9	80.6	12:13	
		67.0	76.7	12:16	
E-5	COMERCIAL	66.6	81.5	10:54	70
		65.7	76.5	11:03	
		59.8	77.9	11:06	
		68.5	82.3	11:10	
E-7	COMERCIAL	63.2	76.2	12:35	70
		64.7	72.0	12:39	
		60.5	71.8	12:42	
		52.4	60.8	12:45	
E-8	RESIDENCIAL	63.7	73.1	12:57	60
		57.1	63.3	13:00	
		51.5	64.3	13:03	
		74.8	89.5	13:05	

 Valores que superan el estándar

Fuente: INEI, Ministerio De Salud, Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

1.5.6 Seguridad en Lima y Callao

A continuación se presentarán estadísticas que indican el nivel de seguridad en Lima y Callao, dichas estadísticas son aplicables al área de estudio ya que San Juan de Lurigancho se encuentra dentro de Lima y Callao.

Con el objetivo de evaluar las características y niveles de violencia criminal reportada y no reportada a la Policía Nacional del Perú, el Ministerio del

Interior encargó en el año 2005 el “Estudio de Victimización en las Ciudades de Lima, Arequipa, Cusco, Huamanga, Iquitos y Trujillo” a la empresa APOYO Opinión y Mercado S.A.

Para realizar dicho estudio, en Lima Metropolitana se efectuaron 7011 entrevistas a ciudadanos de las siguientes zonas:

- Lima Norte: Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres y Puente Piedra.
- **Lima Este:** Ate, El Agustino, **San Juan de Lurigancho** y Santa Anita.
- Lima Centro: Breña, Cercado, La Victoria, Rímac y San Luis.
- Lima Moderna: La Molina, San Borja, Santiago de Surco, Barranco, Jesús María, Lince, Magdalena, Miraflores, Pueblo Libre, San Isidro, San Miguel y Surquillo.
- Lima Sur: Chorrillos, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador.
- Callao: Callao, Bellavista, Carmen de la Legua, La Perla, La Punta y Ventanilla.

Del estudio se desprende la siguiente información:

a. Porcentaje de victimización en Lima

Porcentaje de entrevistados que fueron víctimas de algún tipo de delito entre octubre de 2004 a setiembre de 2005 en Lima. (Ver Cuadro 20)

En Lima, se puede observar que los delitos que estarían caracterizando el actual patrón delictivo son: el robo de objeto (parte) de vehículos automotores, el intento de robo de vivienda, el robo sin violencia, y el robo de vivienda.

Cuadro 20: Porcentaje de victimización durante octubre del 2004 a setiembre del 2005, Lima metropolitana

Tipo de delito	%
Robo de objeto de vehículos automotores**	20
Tentativa de robo de vivienda	14
Robo sin violencia	13
Robo de vivienda	8
Robo con violencia	8
Amenazas	8
Robo de bicicletas**	6
Robo de motocicletas/ mototaxis**	5
Lesiones	5
Ofensas sexuales	3
Robo de vehículo automotor**	2
Secuestro	0
Tentativa de secuestro	0

Base: Total de entrevistados (7011)

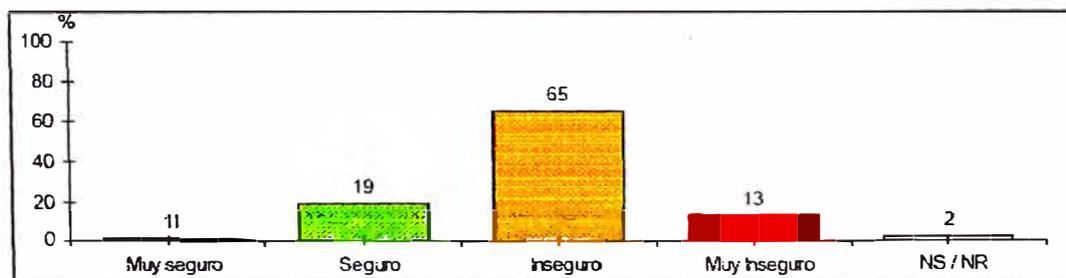
** Total de entrevistados que son propietarios de los diferentes bienes

Fuente: "Estudio de Victimización en las Ciudades de Lima, Arequipa, Cusco, Huamanga, Iquitos y Trujillo", APOYO.

b. Sensación de inseguridad

En la ciudad de Lima hay un sentimiento de inseguridad, ya que el 65% de los entrevistados considera que el distrito donde vive es inseguro. (Ver Gráfico 2) Además, la mitad de los entrevistados en Lima mencionaron que uno de los tres principales problemas del país es la delincuencia y falta de seguridad.

Gráfico 2: Calificación del nivel de seguridad en Lima Metropolitana



Base: Total de entrevistados (7011)

Fuente: "Estudio de Victimización en las Ciudades de Lima, Arequipa, Cusco, Huamanga, Iquitos y Trujillo", APOYO.

c. Porcentajes de delitos no denunciados a ninguna institución

Cuadro 21: Porcentajes de delitos no denunciados

Tipo de delito	%
Ofensas sexuales	96%
Robo sin violencia (hurto) contra la persona	91%
Tentativa de robo de vivienda	88%
Robo de bicicletas	86%
Robo de objeto de vehículos automotores	82%
Robo con violencia contra la persona	80%
Amenazas a la persona	63%
Robo de vivienda	61%
Lesiones a la persona	51%
Robo de vehículo automotor	--
Robo de motocicletas/ mototaxis	--
Secuestro	--
Tentativa de secuestro	--

Fuente: "Estudio de Victimización en las Ciudades de Lima, Arequipa, Cusco, Huamanga, Iquitos y Trujillo", APOYO.

- Del cuadro anterior se desprende que casi un quinto de todas las víctimas declaró denunciar el hecho ante la Policía.
- En promedio 80% de víctimas no denunciaron el delito. Muchas de las víctimas no denunciaron porque la Policía (o el Ministerio Público) no habría hecho nada ante su denuncia y porque existe desconfianza hacia la Policía ya que se le considera corrupta, incompetente y algunas veces, cómplice de los delincuentes.
- También se observa que el 86% de robos de bicicletas no son denunciados en el área de Lima Metropolitana.

1.5.7 Parque automotor

En el cuadro 22, se muestra el parque automotor según clase de vehículo a nivel nacional.

Cuadro 22: Parque automotor nacional

Clase de vehículo	Año			
	2004	2005	2006	2007
AUTOMOVILES	625 562	654 450	665 869	678 015
STATION WAGON	199 051	206 895	221 938	237 484
CMTA. PICK UP	145 739	148 777	151 790	154 996
CMTA. RURAL	128 486	130 625	128 566	126 591
CMTA. PANEL	25 237	26 952	28 011	29 114
OMNIBUS	43 919	43 666	43 634	43 642
CAMION	104 114	104 387	105 086	105 893
REMOLCADOR	15 308	15 625	16 091	16 579
REMOLQUE Y SEMI-REMOLQUE	17 817	18 133	18 686	19 266
Total	1 305 233	1 349 510	1 379 671	1 411 580

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) – Oficina General de Planeamiento y Presupuesto (OGPP) - Dirección de Información de Gestión

En el Departamento de Lima y Callao, el parque automotor estimado según la Dirección de Información de Gestión de la *Oficina General de Planeamiento y Presupuesto (OGPP)* es como se indica en el cuadro 23.

Cuadro 23: Parque automotor total en Lima y Callao

Año	Parque automotor
2000	776 820
2001	802 748
2002	825 198
2003	846 227
2004	854 549
2005	880 699
Estimado 2006	898 106
Proyectado 2007	917 271

Fuente: MTC - OGPP - Dirección de Información de Gestión

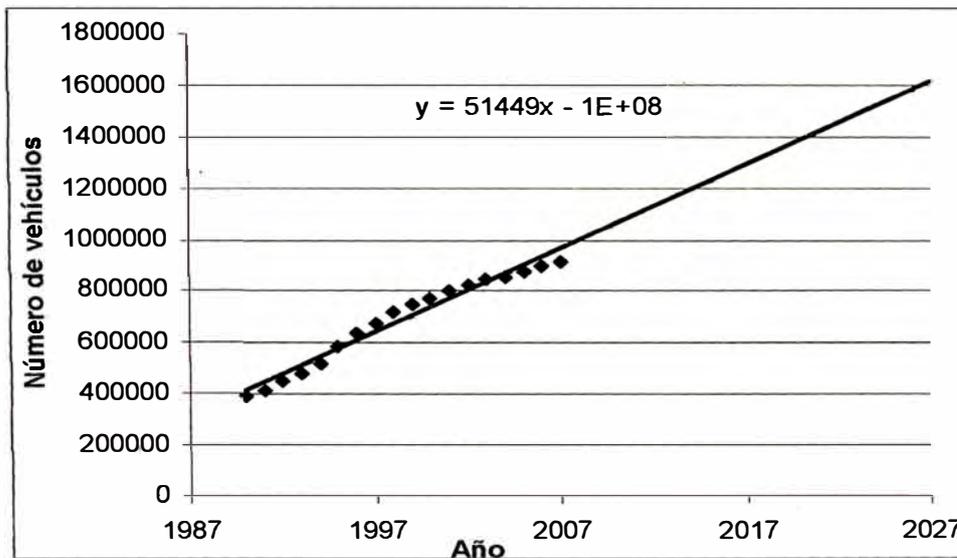
El parque automotor de Lima, tiene una antigüedad promedio que supera los quince años: los automóviles presentan una antigüedad de 17 años,

los ómnibuses y microbuses más de 18 años las combis más de 13 años y los camiones alrededor de 19⁵ años.

a. Proyección del parque automotor en Lima y Callao

De continuar el incremento anual de vehículos en la misma proporción actual; en el año 2027, en Lima y Callao existirá un parque automotor total de un millón seiscientos mil (1 600 000) vehículos.

Gráfico 3: Proyección del Parque Automotor en Lima y Callao.



Fuente: Elaboración propia

1.5.8 Accidentes de tránsito fatales que involucran bicicletas en Lima

En el cuadro 24 se muestran el número de accidentes de tránsito en el que estuvieron involucradas bicicletas en Lima Metropolitana desde 1994 hasta el 2006. Se observa que en promedio, anualmente ocurren 35 accidentes fatales que involucran bicicletas.

⁵ CIDATT. Características del stock de automóviles y station wagon en Lima Metropolitana. Lima, 2000

Cuadro 24: Accidentes de Tránsito Fatales involucrando Bicicletas, en Lima Metropolitana: 1994 - 2006

Año	Accidentes Fatales
1994	52
1995	44
1996	49
1997	16
1998	16
1999	46
2000	42
2001	21
2002	33
2003	30
2004	34
2005	35
2006	33

Fuente: Sección Estadística de la División de Prevención e Investigación de Accidentes de Tránsito (DIVPIAT) de la Policía Nacional del Perú

1.6 Sistema vial de Lima y Callao

Actualmente en Lima Metropolitana las vías están clasificadas según la función que cumple cada vía dentro de la estructura urbana de la ciudad de Lima.

En la clasificación realizada por el Instituto Metropolitana de Planificación (IMP) se considera las siguientes categorías de vías:

Vía Expresa (Nacional/ Regional, Sub-regional y Metropolitana)

Vía Arterial

Vía Colectora

Vía Local

Antes de definir los tipos de vía, se definirá la Sección Vial Normativa, la cual también figura en la Ordenanza N° 341 de fecha 13 de agosto del 2001 que aprueba el "Plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima".

1.6.1 Sección Vial Normativa

Las Secciones Viales Normativas establecidas por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) con criterio de Planeamiento Urbano, constituyen elementos referenciales para la determinación definitiva de los Derechos de Vía correspondientes en los procesos de habilitación urbana. Las Secciones Viales Normativas establecen para cada tipo de vía, el

ancho que tendrá (si es aplicable): la berma, ciclovía, estacionamiento, jardín, pista principal, pista secundaria, rampa, separador central, separador lateral, talud, pista exclusiva de transporte público y vereda.

1.6.2 Vías Expresas

Son aquellas vías que soportan importantes volúmenes de vehículos con circulación de alta velocidad, en condiciones de flujo libre.

Unen zonas de importante generación de tránsito, extensas zonas de vivienda, concentraciones comerciales e industriales. Asimismo integran la ciudad con el resto del país.

En estas vías el flujo es ininterrumpido; no existen cruces al mismo nivel con otras vías, sino a diferentes niveles ó con intercambios especialmente diseñados. Las Vías Expresas sirven también a las propiedades vecinas mediante rampas y vías auxiliares de diseño especial.

Las Vías Expresas, de acuerdo al ámbito de su jurisdicción, pueden subdividirse en: Nacionales/Regionales, Sub-regionales y Metropolitanas.

- *Las Vías Expresas Nacionales:* son aquellas que forman parte del Sistema Nacional de Carreteras, que cruzan el Área Metropolitana de Lima – Callao y la vinculan con el resto del país. Están destinadas fundamentalmente para el transporte interprovincial y el transporte de carga, pero en el área urbana metropolitana absorben flujos del transporte urbano.
- *Las Vías Expresas Sub-Regionales:* son aquellas que integran la Metrópolis con distintas Sub-regiones del país, no reciben grandes flujos vehiculares y pueden tener una menor longitud que las Vías Regionales.
- *Las Vías Expresas Metropolitanas:* son aquellas que sirven directamente al área urbana metropolitana. (Ver Cuadro 25)

Cuadro 25: Secciones Viales Normativas máximas y mínimas de Vías Expresas

Nombre de la vía expresa	Sección Vial Normativa (m)
Normativa 120	120
Normativa 80	80
Panamericana Sur - B	120
Periurbana I – A (Semi-Expresa)	25

Fuente: Ordenanza N° 341: "Sistema Vial Metropolitano de Lima"

1.6.3 Vías Arteriales

Son aquellas que también llevan apreciables volúmenes de tránsito entre áreas principales de generación de tránsito y a velocidades medias de circulación.

A grandes distancias se requiere de la construcción de pasos a desnivel y/o intercambios que garanticen una mayor velocidad de circulación. Pueden desarrollarse intersecciones a nivel con otras Vías Arteriales y/o colectoras. El diseño de las intersecciones deberá considerar carriles adicionales para volteos que permitan aumentar la capacidad de la vía.

En las Vías Arteriales se permiten el tránsito de los diferentes tipos de vehículos. El transporte público autorizado de pasajeros debe desarrollarse preferentemente por buses, debiendo realizarse por calzadas exclusivas cuando el derecho de vía así lo permita o carriles segregados y con paraderos debidamente diseñados para minimizar las interferencias con el tránsito directo.

Las Vías Arteriales deberán tener preferentemente vías de servicio laterales para el acceso a las propiedades.

El sistema de Vías Arteriales se diseña cubriendo el área de la ciudad por una red con vías espaciadas entre 1 000 a 2 000 metros entre sí.

Cuadro 26: Secciones Viales Normativas máximas y mínimas de Vías Arteriales

Nombre de la vía	Sección Vial Normativa (metros)
Normativa 1	60
Normativa 5	32
Túpac Amaru - E	66 - 90
Costanera	12

Fuente: Ordenanza N° 341: "Sistema Vial Metropolitano de Lima"

1.6.4 Vías Colectoras

Son aquellas que tienen por función llevar el tránsito desde un sector urbano hacia las vías Arteriales y/o vías Expresas.

Sirven por ello también a una buena proporción de tránsito de paso. Prestan además servicio a las propiedades adyacentes.

El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas en los cruces con vías Arteriales y otras vías colectoras.

El sistema de Vías Colectoras se diseña cubriendo el área de la ciudad por una red con vías espaciadas entre 400 a 800 metros entre si.

Cuadro 27: Secciones Viales Normativas máximas y mínimas de Vías Colectoras

Nombre de la vía	Sección Vial Normativa (metros)
Normativa 1	30
Normativa 4	12
Argentina - A	84
Inclan	10 -12

Fuente: Ordenanza N° 341: "Sistema Vial Metropolitano de Lima"

1.6.5 Vías Locales

Son aquellas cuya función es proveer acceso a los predios o lotes adyacentes.

Su definición y aprobación, cuando se trate de habilitaciones urbanas con fines de vivienda, corresponde de acuerdo a Ley, a las municipalidades distritales, y en los casos de habilitaciones industriales, comerciales y de otros usos, a la Municipalidad Metropolitana de Lima.

1.7 Asociaciones de ciclistas

A continuación se mencionan los clubes de ciclismo ubicados en Lima:

- Lima Bike
- Ciclismo Perú
- Club Águilas
- Bike Racing Perú
- Asociación Deportiva Eco Ciclismo
- Wild Boys & Bike
- Ciclovida
- Perú Bike
- BMX Perú
- Bexperu
- Eco Urban Bikers
- San Juan
- Perú Riders
- Pachacaminos
- Ormits
- Liga Deportiva de Ciclismo de Lima

1.8 Instituciones públicas que fomentan el ciclismo

Federación Deportiva Peruana de Ciclismo

Programa Especial de Transporte No Motorizado (PETNM) de la
Municipalidad Metropolitana de Lima

Fondo Nacional del Ambiente (FONAM)

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de términos

Acera.- También se le conoce como vereda, es la parte de la vía urbana destinada exclusivamente al tránsito de peatones.

Autopista.- Carretera de tránsito rápido sin intersecciones y con control total de accesos.

Berma.- Parte de una carretera o camino contigua a la superficie de rodadura, no habilitada para la circulación de vehículos y destinada eventualmente a la detención de vehículos en emergencia. (Ver Fig. 5)

Capacidad Vial¹.- Es el número máximo de vehículos por unidad de tiempo (generalmente 1 hora), que pueden pasar por un carril de una sección de un camino, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y del camino.

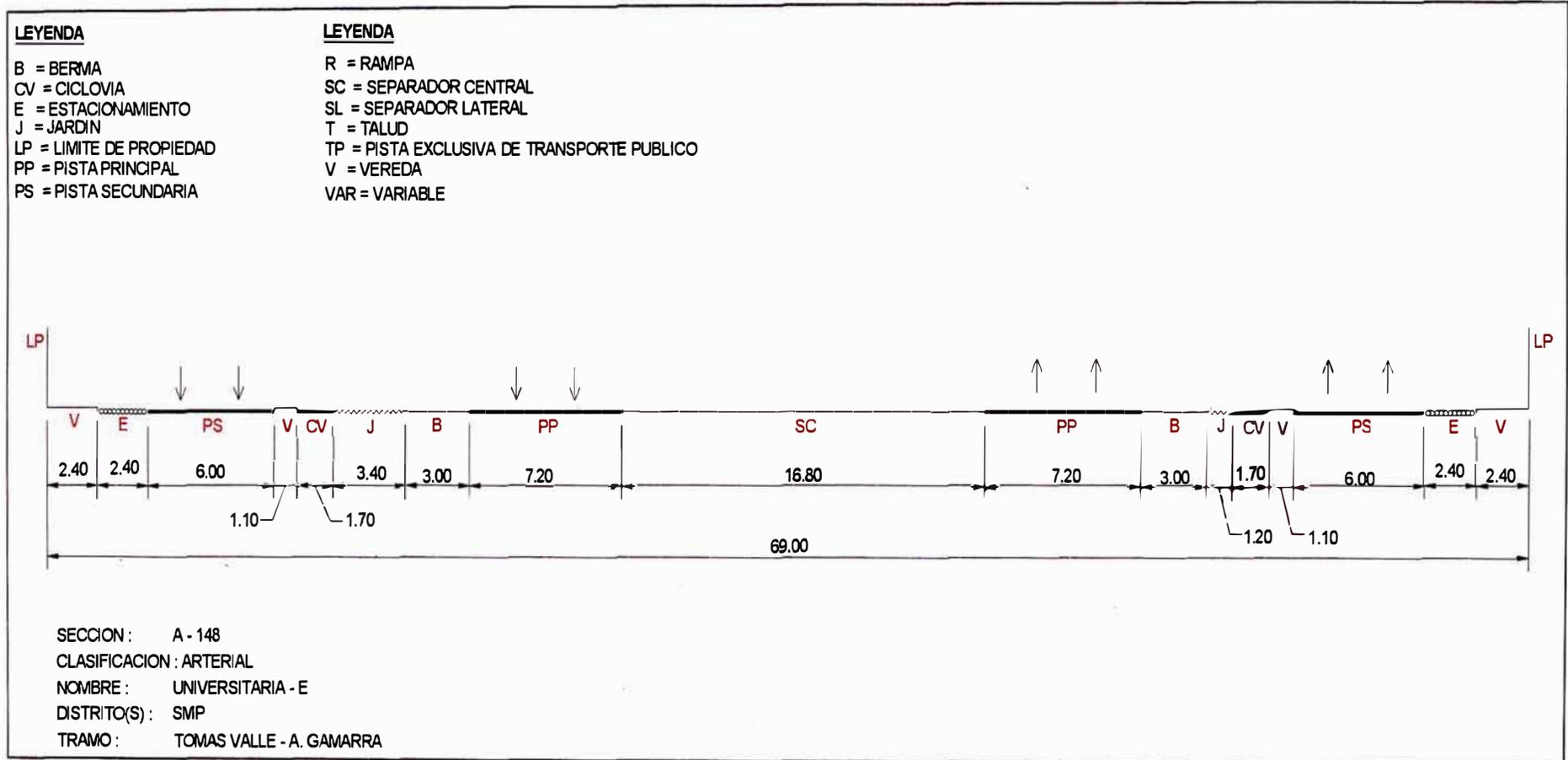
Las condiciones prevalecientes² son factores que al cambiar, varían la capacidad vial. Son tres tipos de condiciones:

- i) Condiciones de la infraestructura vial (vía de tránsito continuo u discontinuo, con o sin control de accesos, de dos o más carriles; las características geométricas, anchos de carriles, obstrucciones laterales, velocidad del proyecto, restricciones para el rebase, características de los alineamientos).
- ii) Condiciones del tránsito: se refiere a la distribución del tránsito en el tiempo y el espacio, y al tipo de vehículos: livianos, camiones, autobuses que componen el tránsito.
- iii) Condiciones de Control: son los dispositivos para el control del tránsito: semáforos, señales restrictivas (alto, ceda el paso, no estacionarse, sólo giro a la izquierda, etc.)

¹ Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001. Anexo 01: Capacidad y Niveles de Servicio.

² Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas 2005. VCHI S.A., Capítulo 4: Volúmenes de Tránsito, Capacidad Vial y Niveles de Servicio

Fig. 5: Sección Vial Normativa (m)



Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima, Instituto Metropolitano de Planificación, "Actualización del Sistema Vial Metropolitano", 1999

Calzada.- Parte de la vía destinada a la circulación de vehículos y eventualmente al cruce de peatones y animales. También se le conoce como pista. (Ver Fig. 5)

Camellón.- Es un dispositivo auxiliar a la señalización vial que limita la velocidad de los vehículos automotores a velocidades bajas (15km/h) y reduce los riesgos de accidente sin dañar los sistemas de dirección de los vehículos.

Carril.- Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.

Ciclocarril.- Carril de la calzada acondicionado para la circulación exclusiva de bicicletas, separado del tráfico vehicular mediante la señalización vertical y horizontal correspondiente.

Desarrollo sostenible.- Es el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer las posibilidades de que las generaciones futuras satisfagan sus necesidades. Implica la existencia de un equilibrio económico, social y ambiental en la sociedad.

Dispositivos de control de tránsito.- Dispositivos utilizados para el control del tránsito automotor (señales, marcas, semáforos).

Intersección.- Área donde dos ó más vías se unen o cruzan.

Intercambio modal.- Interacción de distintos medios de transporte para dar solución a la necesidad de desplazamiento de personas en mayores distancias. Ejemplo: bicicleta-tren, bicicleta-bus, auto-tren, bus-tren, etc.

Isla.- Área de seguridad situada entre carriles, destinada a encauzar el movimiento de vehículos ó como refugio de peatones.

Línea de parada.- Línea transversal marcada en la calzada antes de la intersección que indica al conductor el límite para detener el vehículo.

Modo de transporte.- Los modos de transporte urbano son: i) transporte público de pasajeros (tren, bus, combis), ii) transporte privado en automóviles, iii) transporte peatonal, iv) transporte no motorizado (bicicletas, patines, skateboards, mono patín), y v) transporte en taxis, mototaxis y autos colectivos.

Movilidad sostenible.- Movilidad que se produce sin poner en riesgo la continuidad futura del mismo modelo de movilidad ni la calidad del medio en el que la movilidad se da. Esta movilidad es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer para el futuro los recursos naturales existentes.

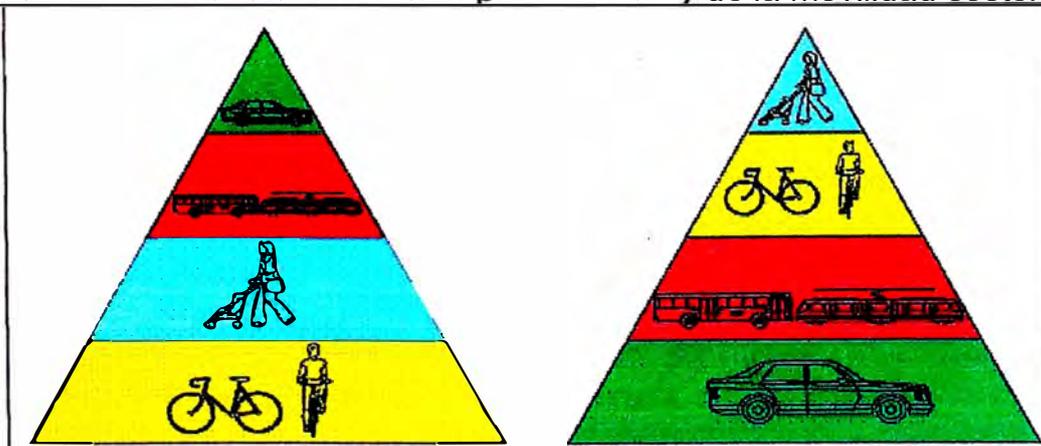
- Consiste asimismo, en el uso de sistemas de transporte más eficientes que contribuyen a la reducción de la contaminación acústica y ambiental. La movilidad sostenible busca que gran parte del desplazamiento en automóvil se sustituya por el desplazamiento en transporte colectivo.
- La movilidad sostenible se fomenta ampliando la oferta de transporte público y la creación de un mayor número de carriles para bicicletas.

Una movilidad sostenible es también un conjunto de viajes donde el costo energético se minimiza, debido a la elección del modo de transporte y a la disminución del número de viajes realizados y su longitud.

Para poder ejercer esta movilidad respetuosa es necesario que los modos de mayor sostenibilidad tengan prioridad sobre los modos más contaminantes y de mayor costo energético.

Es necesario planificar las ciudades para que proporcionen comodidad y seguridad a los movimientos de los peatones y ciclistas, en primer lugar, y para los pasajeros del transporte colectivo, en segundo lugar. (Ver Fig. 6)

Fig. 6: Priorización de usuarios del transporte actual y de la movilidad sostenible

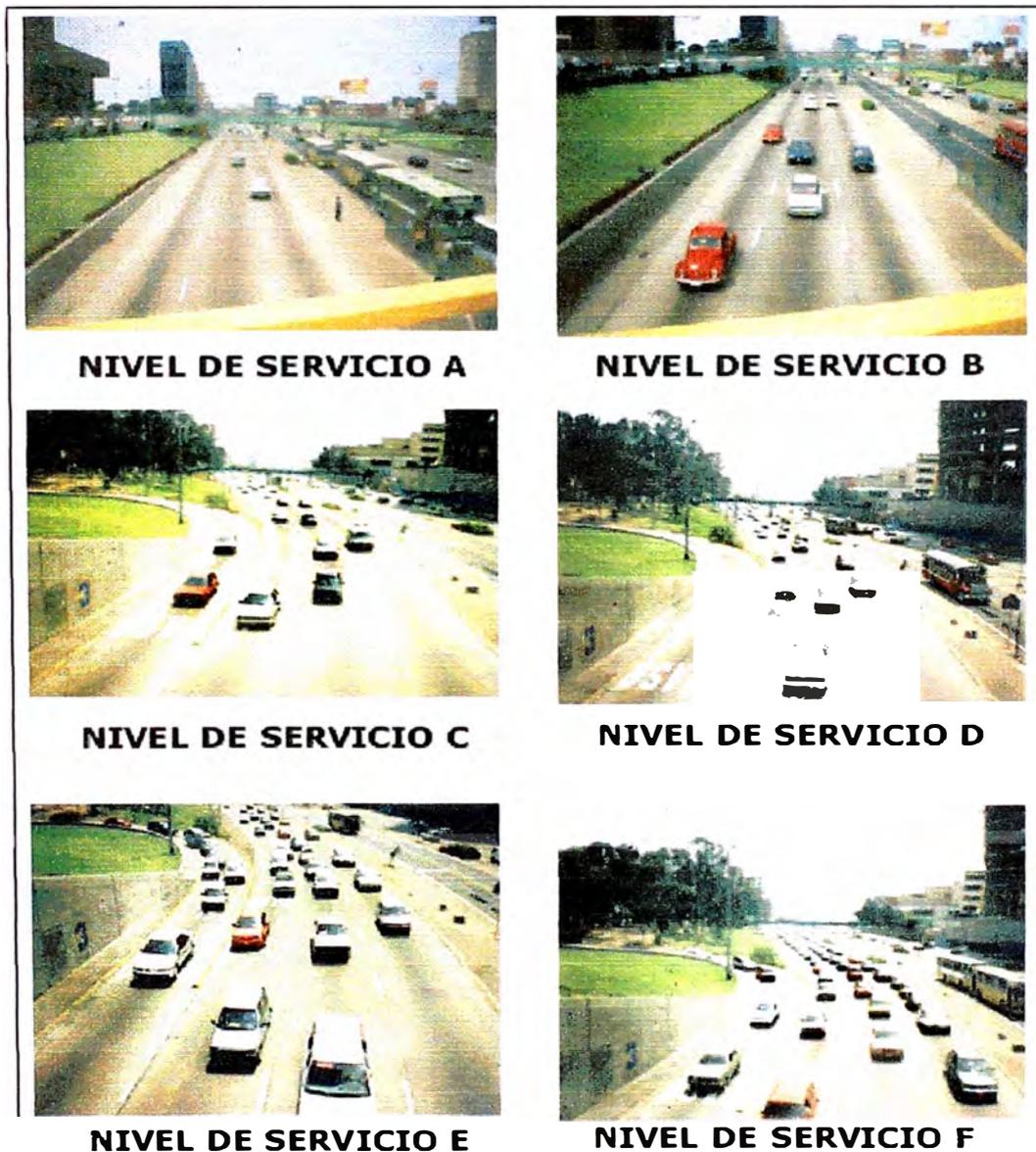


Fuente: Plan maestro de ciclovías para Lima y Callao (2005)

Nivel de Servicio.- Es un concepto que se usa para medir la calidad del flujo vehicular. Describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y la percepción de los conductores ó pasajeros del flujo vehicular.

Las condiciones de operación de un flujo vehicular son: la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad para realizar maniobras, la comodidad y la seguridad vial. La Transportation Research Board (TRB), define cuatro niveles de servicio (A, B, C, D) que permiten condiciones de operación a un nivel de servicio aceptable al usuario del camino; el Nivel E indica que la carretera opera a su capacidad; y el Nivel F indica que se tiene un flujo forzado. (Ver Foto 1)

Foto 1: Niveles de Servicio



Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas 2005, VCHI S.A.

Ovalo (Rotonda).- Intersección en forma de anillo (generalmente circular) al que acceden o del que parten, tramos de vías siendo único el sentido de circulación.

Paso peatonal.- Parte de la calzada destinada para el cruce de peatones. (Cruce peatonal).

Pavimento.- Superestructura de una vía, construida sobre la subrasante y compuesta normalmente por la sub-base, la base y la capa de rodadura, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno, distribuyéndolas en tal forma no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie lisa y resistente para los efectos del tránsito.

Peatón.- Persona que circula caminando por una vía pública.

Pendiente.- Inclinación de una rasante en el sentido de avance.

Peralte.- Inclinación transversal del camino en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo y facilitar el drenaje lateral de la vía.

Perfil longitudinal.- Es la representación gráfica del nivel del eje de una vía.

Preferencia de paso.- Obligación del conductor de un vehículo, de permitir el paso a otro vehículo o peatones, en el uso inmediato de la vía. Atribución de algunos usuarios de la vía respecto a otros.

Rampa.- Ramal de intercambio con pendiente destinado a empalmar una vía con otra a niveles diferentes.

Rasante.- Nivel superior del pavimento terminado. La línea de rasante generalmente se ubica en el eje de la vía.

Sardinel.- Encintado de concreto, asfalto, piedra u otros materiales, que sirve para delimitar la calzada de la vía.

Separador.- Elemento físico estrecho y ligeramente saliente de la vía, situado longitudinalmente entre dos calzadas, para separar la circulación de vehículos en sentido contrario o en el mismo sentido. Según el caso pueden ser separadores centrales o laterales.

Tachones o Tacha.- Son dispositivos delimitadores y reflectantes se disponen en la superficie del pavimento, sobre o de preferencia adyacente a las marcas longitudinales. Se colocan mayormente en serie para delimitar un espacio o señalar un sendero o un obstáculo.

Se fijan al pavimento por medio de pernos de anclaje de acero corrugado de 5/8" de diámetro incorporado al cuerpo del material y un pegamento epóxico compatible con la resina, el asfalto o concreto.

Tránsito.- Acción de desplazarse de personas, vehículos y animales por las vías de uso público.

Vía peatonal.- Vía en la cual está prohibido el tráfico motorizado y que ha sido diseñada para el tráfico de bicicletas y peatones.

Transporte sostenible.- Actividad de naturaleza económica que tiene por objeto el traslado de personas y/o bienes, la cual debe garantizar la accesibilidad universal mediante la utilización equilibrada de los diferentes Modos de Transporte en condiciones de seguridad, calidad y eficiencia, que debe garantizar, también, la capacidad de las generaciones futuras de resolución de sus necesidades de traslado.

2.2 Condiciones mínimas de localización y diseño

2.2.1 Condiciones de Localización

1. Zona segura

La ciclovía preferentemente se ubicará en zonas seguras y vigiladas para evitar que los ciclistas sufran robos.

Según las encuestas realizadas para el Plan Maestro de ciclovías para Lima y Callao, la seguridad es el aspecto más importante para los limeños al momento de elegir la bicicleta como medio de transporte para realizar viajes cortos.

2. Enlace entre centros de atracción y generación de viajes

Las ciclovías deben integrar un gran número de viviendas con los centros de trabajo (industrias, empresas, talleres o fábricas), estudio (universidades, institutos, colegios) ó recreación (clubes de deporte, parques, losas deportivas, parques zonales).

3. Facilitar el intercambio modal

Se debe complementar los desplazamientos en bicicletas con otros medios de transporte como el ómnibus o tren, para lograrlo se puede instalar estacionamientos para bicicletas en los paraderos de transporte público como las estaciones de buses ó del tren eléctrico, así las ciclovías facilitan el intercambio modal de transporte (bicicleta-bus, bicicleta- tren). (Ver Foto 2)

4. Zona con buen ornato

De preferencia, la Ciclovía debe estar ubicada en zonas no contaminadas, que cuenten con una buena calidad de aire.

Foto 2: Parqueo de bicicletas en la Estación Central de trenes en Ámsterdam



Fuente: Internet, www.virtualltourist.com

5. Zonas con áreas verdes

Se debe considerar la colocación de árboles, arbustos y pastos en el entorno de la ciclovía para hacer más agradable el desplazamiento en bicicleta y porque la arborización refresca el recorrido y protege del sol. (Foto 3,4)

<p>Foto 3: Ciclovías en áreas verdes</p>	<p>Foto 4: Ciclovías en áreas verdes</p>
	
<p>Fuente: Plan Maestro de ciclovías para Lima y Callao</p>	<p>Fuente: Municipalidad de Miraflores, Lima</p>

2.2.2 Condiciones de Diseño

1. Derecho de vía suficientemente amplio

Se debe verificar que la vía donde se adaptará la ciclovía, cumplirá los requerimientos mínimos de espacio para el resto de tráfico.

2. Vías de velocidad moderada

Se debe evitar la ubicación de ciclovías en vías expresas ó principales con alto congestionamiento para disminuir el riesgo que el ciclista sufra un accidente y para evitar el humo de los vehículos.

Sin embargo, excepcionalmente las ciclovías se pueden ubicar en vías expresas o autopistas solamente cuando tengan un carril exclusivo que cuente con barreras físicas para garantizar la seguridad de los ciclistas.

3. Formación de una red

Las ciclovías deben planificarse y construirse de manera que coincidan en algún tramo, de esta manera las ciclovías se conectan y se forma una red. La planificación debe partir de las ciclovías existentes para así crear una red densa de ciclovías que atraviese la ciudad.

4. Segregación del tráfico

La ciclovia debe estar lo suficientemente separada del tráfico y de las áreas de estacionamiento de los autos. La ciclovia debe identificarse fácilmente mediante el uso de coloración en el pavimento de la ciclovia, marcas horizontales, señalización vertical, sardineles ó dispositivos viales como tachones. (Ver Foto 5)

Foto 5: Ciclovia con coloración en el pavimento



Fuente: FUNDACIÓN CIUDAD HUMANA. Bogotá, 2005

5. Accesibilidad

Las ciclovías deben ser de fácil y cómodo acceso a los ciclistas para esto, la superficie de rodadura de la ciclovia debe ser suave, con rampas y pendientes cómodas, además debe contar con parqueos (Ver Foto 6) para bicicletas y con guardianía en lo posible. También en el diseño debe evaluarse la necesidad de incorporar el aspecto de iluminación a lo largo de las ciclovías a fin de que éstas sean usadas durante horarios nocturnos en condiciones de seguridad.

Foto 6: Parqueo para bicicletas



Fuente: Plan Maestro de ciclovías para Lima y Callao

2.3 Características del usuario de las ciclovías

2.3.1 El ciclista

Es la persona que se traslada en bicicleta ó en un vehículo de ruedas no motorizado impulsado por su propia fuerza humana. (Ver Fig. 7)

Fig. 7: Ciclista



Fuente: Internet, www.itq.edu.mx

2.3.2 Elementos de seguridad del ciclista

a. Casco

El ciclista debe utilizar un casco cómodo, liviano y ventilado, con un buen sistema de amarre y ajustable a la medida del cráneo.

De preferencia también puede emplear guantes, que permitan mayor agarre y confort al conducir la bicicleta.

b. Luces

La bicicleta debe estar provista de luces, blanca en la parte delantera y roja en la parte posterior. Las luces deben ser visibles a una distancia de 150m., se recomienda usar dinamos ó pilas, disponiendo siempre unas de repuesto, para casos de emergencia.

También es recomendable que el pedal y las ruedas de la bicicleta porten bandas ó cintas reflectantes, para ser advertidas por los conductores.

Otra medida efectiva es usar pintura reflectante o fosforescente en las bicicletas.

Asimismo, la bicicleta deberá contar con un dispositivo sonoro (bocina) que permita advertir a peatones y vehículos de su presencia.

2.3.3 Vehículos no motorizados

Los vehículos que pueden circular en las ciclovías además de las bicicletas, son las bicicletas tándem (para 2 usuarios), scooters, patines, skateboards y sillas de ruedas. (Ver Cuadro 28)

Cuadro 28: Dimensiones de vehículos no motorizados

Vehículo	Ancho (m)	Alto (m)	Longitud (m)
Bicicleta	0.60 - 0.70	0.75 -1.10	1.70 -1.90
Bicicleta tándem	0.60 - 0.70	0.75-1.10	2.50
Scooter	0.37	0.95	0.75
Patines*	0.35 -0.60	1.20 -1.90	0.20 - 0.30
Skateboard	0.23 -0.32	0.20 -0.22	0.85 – 1.20
Silla de ruedas	0.90	1.10	1.00 -1.20

* Considerando las dimensiones de una persona de pie

Fuente: Elaboración propia

2.4 Importancia de las ciclovías

La importancia de las ciclovías y los ciclocarriles radica en que son un medio alternativo de transporte que no daña el ambiente con emisiones contaminantes (CO₂), producen cero contaminación de ruido, son rápidos y eficientes para realizar viajes cortos (4 - 5km), también generan un ahorro en sus usuarios, principalmente en las personas de bajos recursos, y son un medio para practicar el ciclismo, pasear y mantenerse en forma, combatiendo la obesidad, el estrés y el sedentarismo, características de las grandes ciudades como Lima.

Ante el incremento de los precios de combustibles a nivel mundial, se hace necesario proyectar nuevas ciclovías como alternativa al transporte motorizado.

2.5 Diseño de una ciclovía y ciclocarril

2.5.1 Definiciones

a. Ciclovía

Vía construida y preparada convenientemente para el paso exclusivo de bicicletas y que está segregada físicamente del tránsito motorizado y peatonal. (Ver Foto 7)

Foto 7: Ciclovía en Av. Raúl Ferrero, Lima



Fuente: Plan maestro de ciclovías para Lima y Callao

b. Ciclocarril

Carril de la calzada acondicionado para la circulación exclusiva de bicicletas, separado del tráfico vehicular mediante la señalización vertical y horizontal correspondiente. (Ver Foto 8,9)

Foto 8: Ciclocarril en Barcelona

Foto 9: Ciclocarril en la Av. Guardia Chalaca, Callao



Fuente: Internet



Fuente: Plan maestro de ciclovías para Lima y Callao

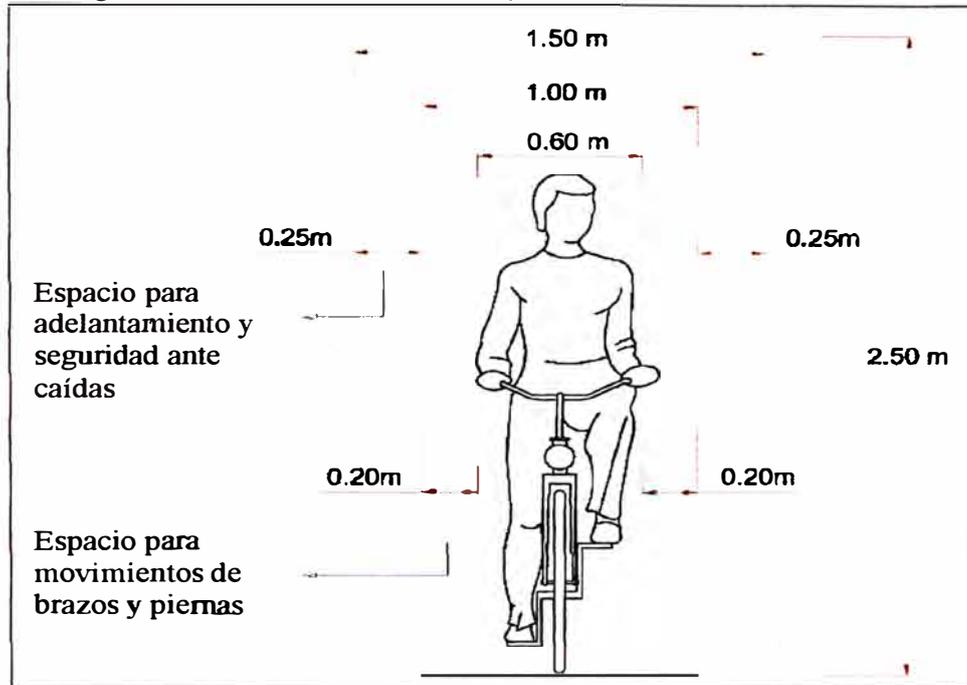
2.5.2 Ancho de ciclovías ó ciclocarriles

a. Ancho recomendado para ciclovías de 1 carril

El ancho de la ciclovía ó ciclocarril se calcula considerando que la parte más ancha de la bicicleta son los manubrios (0.6m), se aumenta 0.2m a cada lado para el movimiento de brazos y piernas; además se añadirán 0.25m a cada lado debido a maniobras como el encuentro de dos ó más ciclistas, el adelantamiento,

la parada, el montaje de la bicicleta y un ancho de seguridad ante posibles caídas, lo que da un total de **ancho recomendado igual a 1.5m**. (Ver Fig. 8)

Fig. 8: Ancho recomendado para ciclovía de 1 carril



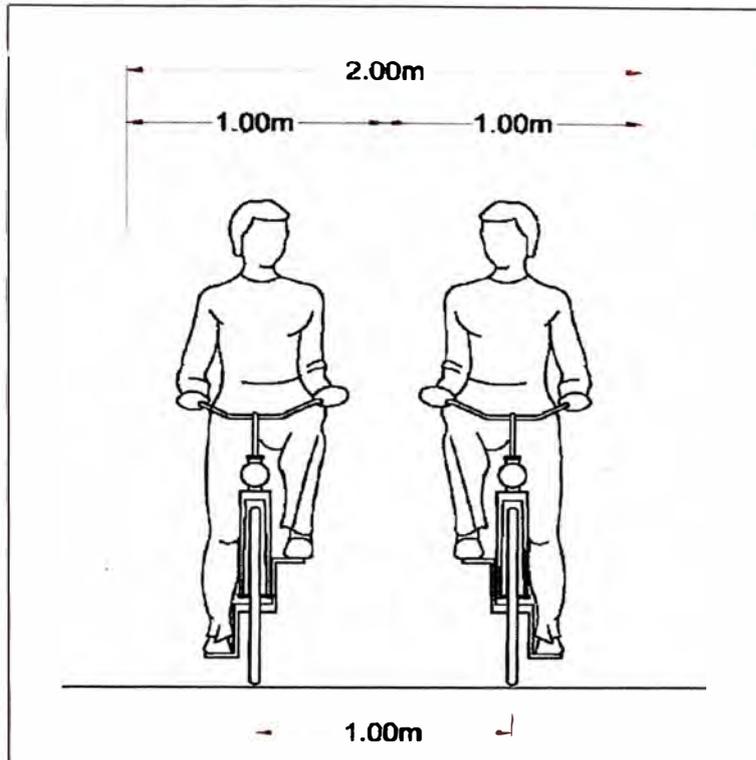
Fuente: Plan Maestro de Ciclovías para Lima y Callao (2005)

b. Ancho recomendado para ciclovías de 2 carriles

i. En sentido unidireccional

Considerando que el espacio de circulación necesario para la circulación en paralelo de 2 ciclistas es el doble que el espacio necesario para uno (1m), entonces se tendrá que el **ancho necesario para una ciclovía unidireccional de 2 carriles es de 2m**. (Ver Fig. 9)

Fig. 9: Ancho recomendado para ciclovía de 2 carriles (unidireccional)



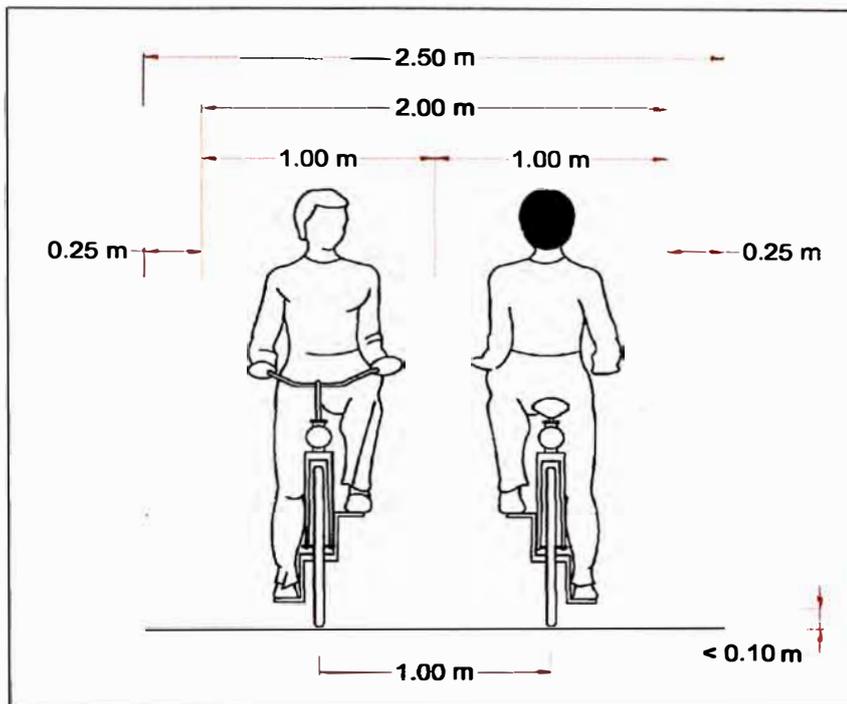
Fuente: Plan maestro de Ciclovías de Lima y Callao (2005)

ii. En sentido bidireccional

Considerando la presencia de obstáculos laterales, el ancho recomendado para una ciclovía de 2 carriles (bidireccional) puede ser de 2.5m (Ver Fig. 10) si existe un sardinel delimitando la ciclovía.

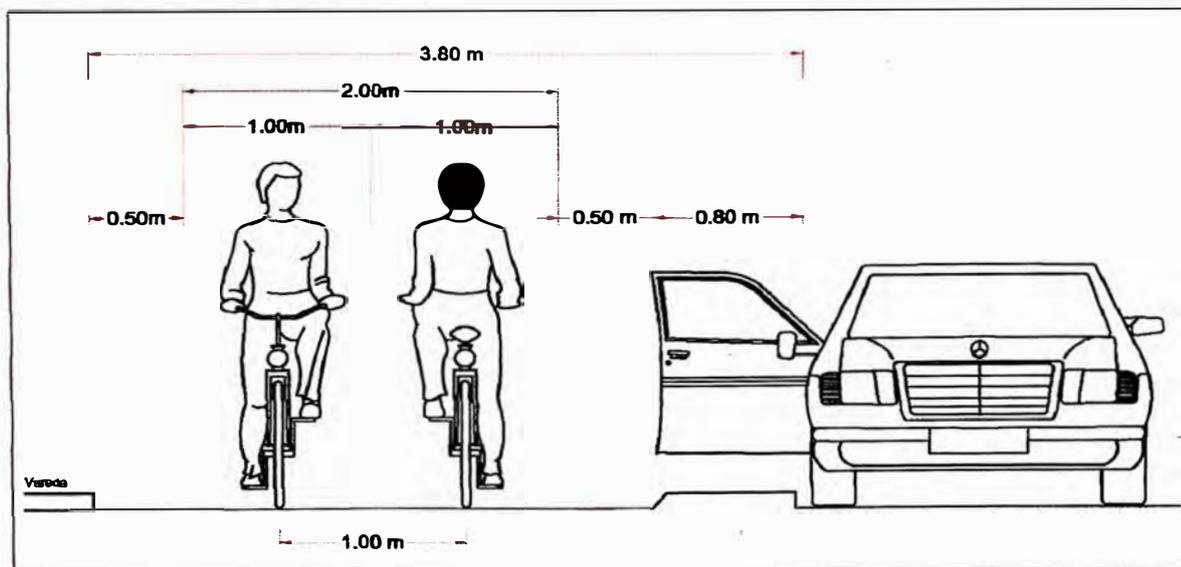
Si la ciclovía se ubica al costado de un estacionamiento de autos, el ancho recomendado de la ciclovía bidireccional de 2 carriles es de 3.8m (incluyendo una banda de 80cm de ancho) (Ver Fig. 11), el ancho mayor permitirá que los ciclistas se protejan de los golpes que podrían recibir al abrirse las puertas de los autos.

Fig. 10: Ancho recomendado de ciclovía bidireccional (sardinel menor a 0.10m)



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías para Lima y Callao (2005)

Fig. 11: Ancho recomendado de ciclovía bidireccional – con obstáculos laterales (estacionamiento vehicular)



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao (2005)

A continuación se detalla un cuadro resumen con los anchos de ciclovías según el número de carriles. (Ver Cuadro 29)

Cuadro 29: Ancho de diseño para ciclovías

Número de carriles	Ancho mínimo* (m)	Ancho recomendado* (m)
1 carril	1.2	1.5
2 carriles (unidireccional)	1.8	2.0
2 carriles (bidireccional)	2.0	2.5
2 carriles (bidireccional, estacionamiento vehicular adyacente)	2.8	3.8

* Los anchos no incluyen las líneas de delimitación ó separadores físicos

Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Altura de operación de la ciclovía

Es necesario un espacio vertical libre de 2.50 m para la ciclovía. Una persona no alcanza esta altura cuando se sienta en la bicicleta, pero es necesario considerar este espacio vertical libre.

2.5.4 Pendientes

La pendiente máxima recomendable es de 4%, con un máximo excepcional de 5%. Las pendientes mayores al 6% causan fatiga al ciclista.

2.6 Pavimento de la ciclovía

A continuación se definen los pavimentos en general:

Pavimento.- Es la estructura que se coloca encima de la plataforma de una carretera. Por lo general, el pavimento está conformado por capas de sub base, base y capa de rodadura, pudiendo ser ésta de concreto Portland, asfalto, tratamientos superficiales u otros. La estructura de un pavimento puede ser también mixta.

El pavimento sirve para:

- Soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno de tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en la superficie de rodadura y se proteja la plataforma.
- Proveer una superficie lisa, resistente y segura al tránsito de los vehículos.

2.6.1 Requisitos básicos del pavimento de una ciclovía

- La superficie de rodadura deberá ser uniforme, impermeable, antideslizante y de aspecto agradable. Las ciclovías no son sometidas a grandes esfuerzos, por lo tanto no necesitan una estructura mayor a la utilizada para vías peatonales.
- Existe la necesidad de introducir una diferenciación visual entre la ciclovía y las otras vías adyacentes, esto se puede lograr dándole coloración al pavimento de la ciclovía, como recurso auxiliar de señalización. El color diferenciado puede ser de color ladrillo, se debe considerar que ello elevará los costos de construcción.
- Los revestimientos más utilizados son de asfalto y de concreto.
- Los caminos o tramos con superficies afirmadas son aceptables y ambientalmente preferibles, en el caso de ciclovías recreativas.

2.6.2 Estudios de suelos

El estudio de suelos se realiza para conocer las características físico-mecánicas de los suelos que constituyen la subrasante sobre la que se apoyarán los pavimentos de las ciclovías. A continuación se explica los trabajos a efectuarse:

a. Exploración de campo

El reconocimiento se efectúa mediante la excavación de calicatas de 1.5 metros de profundidad (se puede considerar una profundidad mínima de 0.7m) a lo largo de la ruta de la futura ciclovía.

La distancia adecuada entre calicatas es 200 metros y se recomienda realizar como mínimo 3 calicatas³ por kilómetro. Para cada calicata se registra el perfil de suelos encontrado, clasificando visualmente los materiales de cada estrato del perfil.

También se extraen muestras representativas de los suelos típicos, debidamente protegidas, identificadas y en una cantidad aproximada de 25Kg. por calicata y se envían al laboratorio para los ensayos respectivos.

³ Manual de Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), 2007.

b. Ensayos de Laboratorio

En el laboratorio con las muestras se realizan los siguientes ensayos:

Análisis Granulométrico: ASTM - D422

Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad: ASTM – D4318

Contenido de Humedad: ASTM – D2216

Clasificación de Suelos, Sistema AASHTO (ASTM – D2487)

Ensayo de Proctor Modificado: AASTHO T-180

Capacidad de Soporte California – C.B.R. (ASTM –D 1883)

Al conocer los resultados de los ensayos, se comparan con las características de los suelos observadas en campo y se hacen los cambios necesarios en los perfiles de los suelos elaborados.

Los resultados del análisis granulométrico, límite líquido y plástico servirán para realizar la clasificación del suelo.

A continuación se describirán algunos de los ensayos de laboratorio mencionados:

i. Clasificación de suelos

El sistema de clasificación de suelos AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), se usa principalmente para la clasificación de las capas de carreteras, especialmente para determinar el tipo de material de la subrasante.

La clasificación se basa en la distribución granulométrica, el límite líquido y el límite plástico. Según este sistema, los suelos pueden clasificarse en ocho grupos principales, A-1 al A-8, en base a su análisis granulométrico, límite líquido e índice de plasticidad.

Los suelos convenientes como material para subrasante de un camino son los suelos de clasificación A-1(excelente), A-2(bueno), y A-3 (bueno).

El suelo A-4 es clasificado como regular y los suelos A-5, A-6 y A-7 son clasificados como pobres para material de subrasante.

A continuación se muestran las características generales de cada tipo de suelo. (Ver Cuadro 30)

Cuadro 30: Sistema AASHTO de clasificación de suelos

Clasificación general	MATERIALES GRANULARES (35% o menos de la muestra total pasan por la malla no. 200)			MATERIALES DE LODO Y ARCILLA (Más del 35% de la muestra total pasan por la malla no. 200)			
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7
Tipo usual de material	Fragmentos de roca, grava y arena	Grava y arena limosa o arcillosa	Arena fina	Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Calificación de la capa	Excelente a buena			Regular a pobre			

La turba, el lodo y otros suelos altamente orgánicos quedan clasificados en el grupo A-8.

Fuente: Principios de Ingeniería de cimentaciones. Braja DAS (1999)

ii. Ensayo de Proctor Modificado (AASHTO T-180)

Una manera de mejorar el suelo es mediante la compactación, ya que el suelo se densifica, incrementando su peso específico, su resistencia cortante y disminuye su asentamiento.

La máxima densificación del suelo se dará para un determinado peso seco específico máximo correspondiente a un contenido de agua óptimo.

El Ensayo de Proctor Modificado se realiza para evaluar el óptimo contenido de humedad (O.C.H.) y la máximo densidad seca (M.D.S.) de los suelos.

El procedimiento del ensayo es el siguiente: el suelo se compacta en un molde en varias capas por medio de un pizón. El contenido de agua, w , del suelo se cambia y se determina el peso específico seco, γ_d , de compactación en cada prueba. El peso específico seco máximo de compactación y el correspondiente contenido óptimo de agua se determinan graficando γ_d versus w (%).

En el cuadro 31 se muestran las especificaciones del ensayo de Proctor modificado AASHTO T-180 (Método A.)

Cuadro 31: Especificaciones para el ensayo Proctor modificado (AASHTO T-180)

Concepto	Método A
Peso del pizón	10 libras
Altura de caída del pizón	18pulg
Número de capas de compactación	5
Diámetro del molde	4 pulg.
Suelo por usarse	Porción que pasa la Malla No. 4 Puede usarse si 20% o menos por peso de material es retenido en la malla No. 4
Número de golpes de pizón por cada capa de suelo	25

Fuente: Principios de Ingeniería de cimentaciones, Braja DAS (1999)

Antes de la compactación, la subrasante debe ser regada uniformemente mediante cisternas que posean dispositivos adecuados para el riego, de modo que la humedad resultante esté muy próxima a la humedad óptima obtenida del Ensayo de Proctor Modificado obtenida en laboratorio para muestras representativas del suelo de subrasante.

Por ningún motivo la humedad durante la compactación excederá en más del 2% del contenido óptimo de humedad.

La compactación de la subrasante empezará de los bordes hacia el centro de la ciclovía, y se deberá asegurar una compactación uniforme de por lo menos el 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado, AASTHO T – 180.

iii. Ensayo C.B.R. (Capacidad de Soporte California), ASTM –D 1883

Se debe aclarar que para el caso de las ciclovías, debido al tráfico ligero (cargas mínimas) que se transmitirán a la subrasante, no es primordial que la capacidad de soporte de los suelos sea alta. Los suelos competentes (A-1, A-2 y A-3) y los suelos regulares (A-4) no tendrán mayor inconveniente para ser utilizados como subrasante.

Los suelos limosos y arcillosos (A-5, A-6 y A-7) y los suelos de tierra de cultivo deben ser reemplazados por suelos competentes para que sirvan como material de subrasante.

La finalidad de este ensayo, es determinar la capacidad de soporte (CBR) de suelos y agregados compactados en laboratorio, con una humedad óptima y niveles de compactación variables. Es un método desarrollado por la división de carreteras del Estado de California (EE.UU.) y sirve para evaluar la calidad relativa del suelo para sub-rasante, sub-base y base de pavimentos.

El ensayo mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas, permitiendo obtener un (%) de la relación de soporte. El (%) CBR, está definido como la fuerza requerida para que un pistón normalizado penetre a una profundidad determinada, expresada en porcentaje de fuerza necesaria para que el pistón penetre a esa misma profundidad y con igual velocidad, en una probeta normalizada constituida por una muestra patrón de material chancado.

La expresión que define al CBR, es la siguiente:

$$\text{CBR} = (\text{carga unitaria del ensayo} / \text{carga unitaria patrón}) * 100 (\%)$$

De la ecuación se puede ver que el número CBR, es un porcentaje de la carga unitaria patrón.

Usualmente el número CBR, se basa en la relación de carga para una penetración de 2,5mm. (0,1"), sin embargo, si el valor de CBR para la penetración de 5mm. (0,2") es mayor, el ensayo debe repetirse. Si en un segundo ensayo se produce nuevamente un valor de CBR mayor para la penetración de 5mm., dicho valor de CBR para la penetración de 5mm será aceptado como valor del ensayo. Los ensayos de CBR se hacen sobre muestras compactadas con un contenido de humedad óptimo, obtenido del ensayo de compactación Proctor.

Antes de determinar la resistencia a la penetración, generalmente las probetas se saturan durante 96 horas para simular las condiciones de trabajo más desfavorables y para determinar su posible expansión.

En general se confeccionan 3 probetas como mínimo, las que poseen distintas energías de compactación (lo usual es con 56, 25 y 10 golpes). El suelo al cual se aplica el ensayo, debe contener una pequeña cantidad de material que pase por el tamiz de 2"(50mm) y quede retenido en el tamiz de 3/4"(20mm). Se recomienda que esta fracción no exceda del 20%. En el cuadro 32 se muestra

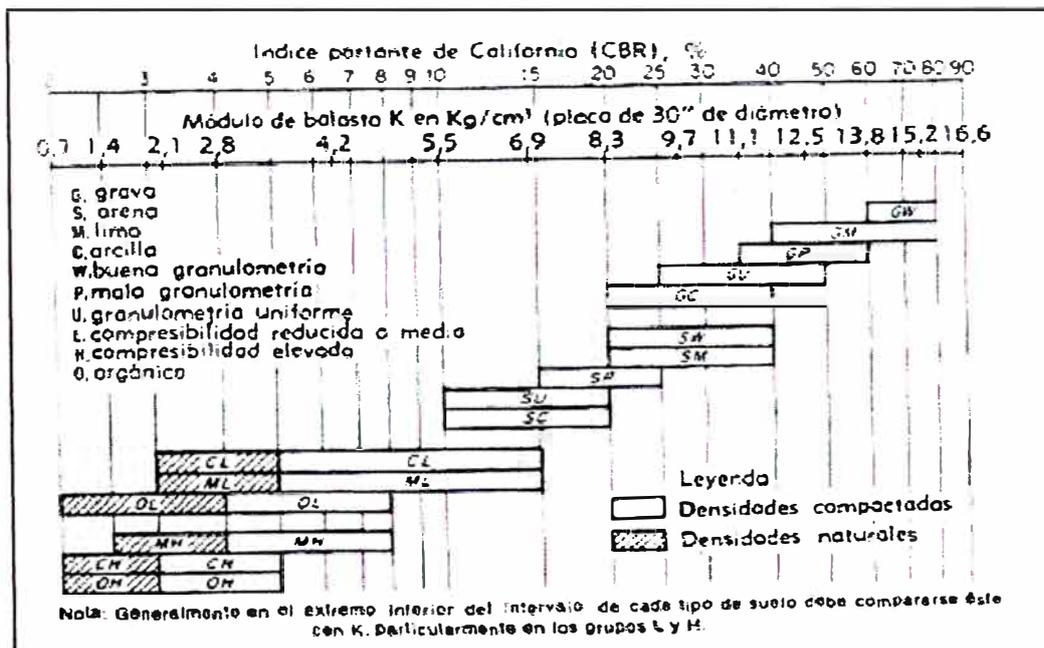
las características del suelo según su valor de CBR; y en la Fig. 12 se observa el rango de CBR para cada tipo de suelo.

Cuadro 32: Uso del suelo y Clasificación según el valor de CBR

Uso	CBR (%)	Clasificación cualitativa del suelo
Sub-rasante	2 - 5	Muy mala
Sub-rasante	5 - 8	Mala
Sub-rasante	8 - 20	Regular - Buena
Sub-rasante	20 - 30	Excelente
Sub-base	30 - 60	Buena
Base	60 - 80	Buena
Base	80 - 100	Excelente

Fuente: Assis A., 1988

Fig. 12: Relación entre el tipo de suelo y el Índice Portante de California (CBR)



Fuente: www.demecanica.com

c. Drenaje

La exploración de campo, consistente en calicatas de profundidad de 1.5m, del subsuelo que conforma la subrasante de la ciclovía sirve para verificar si existe presencia de aguas freáticas, acequias, o canales de agua que indicarían la necesidad de construir obras especiales de drenaje.

2.6.3 Tipos de pavimento

Las ciclovías pueden emplear diferentes tipos de pavimento, siendo los más usuales:

- a. Pavimento asfaltado
- b. Pavimento de concreto
- c. Pavimento adoquinado

A continuación se describirán dichos tipos de pavimentos, sus partes y los espesores recomendados que pueden usarse para las ciclovías:

a. Pavimento asfaltado

i. Partes del pavimento asfaltado:

- Subrasante

Nivel superior de la plataforma de una carretera adecuadamente conformada, nivelada y compactada. La línea de subrasante se ubica generalmente en el eje de la carretera. Sobre la subrasante se coloca la estructura del pavimento (sub base, base y superficie de rodadura).

La subrasante debe estar conformada por material estabilizado y su espesor compactado debe tener 10cm. para los pavimentos de ciclovías.

- Sub base

Capa de material con determinadas características que se coloca entre la superficie de la subrasante de una vía y la parte inferior de la base. La sub base forma parte de la estructura del pavimento.

La sub base del pavimento de una ciclovía puede tener un espesor de 15cm si la superficie de rodadura es una carpeta asfáltica en frío.

Algunos diseños de pavimentos para ciclovías, no consideran necesaria la construcción de una sub base; y el pavimento está formado solamente por la subrasante, base y la carpeta asfáltica en caliente.

Los requisitos que deben cumplir los materiales de la sub-base corresponden a las "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras" (EG-2000).

- Base

Es la capa de material selecto y procesado que se coloca entre la parte superior de una sub-base o de la subrasante y la capa de rodadura. La base es parte de la estructura de un pavimento.

La base para una ciclovía puede tener espesores de 15 ó 20cm.

Los requisitos que deben cumplir los materiales de la base corresponden a las "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras" (EG-2000).

- Superficie de rodadura

Tratamientos superficiales bicapa y tricapa.- La capa de rodadura es una superficie bituminosa de espesor variable menor a 25mm.

Carpetas asfálticas en frío y en caliente.- La capa de rodadura es una capa bituminosa de espesor variable mayor a 25mm, como son las carpetas asfálticas en frío y en caliente.

Generalmente las ciclovías poseen tratamientos superficiales bicapa ó carpetas asfálticas de 2" ó 3".

ii. Diseño del pavimento asfaltado para ciclovías

Las ciclovías se pueden considerar **camino de bajo tránsito**⁴, porque el tránsito de ciclistas, peatones y deportistas no producen grandes esfuerzos en el pavimento.

A continuación se describirá el diseño de pavimentos para ciclovías considerando los diseños explicados en el **Manual de Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito** aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) el 5 de junio del 2007.

⁴ Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), los caminos de bajo tránsito son aquellos que tienen demandas proyectadas hasta 350 vehículos/día (el tipo de vehículos referido está limitado a vehículos ligeros y vehículos pesados de carga o pasajeros hasta de 3 ejes).

Dicho Manual aplica la metodología de diseño "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES" básicamente en lo referente al CHAPTER 4 LOW-VOLUME ROAD DESIGN (año 1993).

Antes de mostrar los espesores típicos que pueden emplear los pavimentos de las ciclovías, se explicarán algunos términos como:

EE:	Ejes equivalentes. Un eje equivalente (EE) equivale al efecto de deterioro causado sobre el pavimento, por un eje simple de dos ruedas cargado con 8.2 ton de peso, con neumáticos con presión de 80lb./pulg ² .
Tráfico T1:	50 000 a 150 000 repeticiones de EE acumulados al final del periodo de diseño
Tráfico T2:	150 000 a 300 000 repeticiones de EE acumulados al final del periodo de diseño
Confiabilidad:	Respecto a la predicción del tráfico. AASHTO recomienda para vías rurales de bajo volumen tránsito un nivel de confiabilidad en el rango de 50% - 80%.
Índice de serviciabilidad inicial:	Representa la condición del pavimento inmediatamente después de la construcción.
Índice de serviciabilidad final:	Corresponde al momento cuando el pavimento requiere algún tipo de rehabilitación para mantenerse en servicio.
Número Estructural (SN):	Es un valor abstracto que representa la resistencia total de la estructura de un pavimento para una determinada categoría de subrasante, condición de tráfico e índice de servicio al final de la vida útil.

En los cuadros 33 y 34 se muestran diseños de pavimento para bajos volúmenes de tránsito (tráfico T1 y T2)

Las ciclovías poseen un bajo volumen de tránsito por lo que sus pavimentos pueden tener los espesores indicados en los cuadros 33 y 34.

Cuadro 33: Catálogo de espesores para pavimento flexible con tráfico T1

CLASE DE TRAFICO	T1	T1	T1	T1	T1
Número de Repeticiones de EE	$5.0 \times 10^4 - 1.5 \times 10^5$	$5.0 \times 10^4 - 1.5 \times 10^5$	$5.0 \times 10^4 - 1.5 \times 10^5$	$5.0 \times 10^4 - 1.5 \times 10^5$	$5.0 \times 10^4 - 1.5 \times 10^5$
Período de diseño	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años
TIPO DE SUBRASANTE	Muy Pobre	Pobre	Regular	Buena	Buena
CBR	< 3%	3% - 5%	6% - 10%	11% - 19%	> = 20%
Confabilidad	60%	50%	60%	60%	60%
Desviación Standard Combinada	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Índice de Serviciabilidad Inicial	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Índice de Serviciabilidad Final	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Número Estructural (SN)	2,890	2,510	1,950	1,830	1,680
Subrasante sin mejoramiento					
Superficie de Rodadura	Tratamiento Superficial Bicapa	Tratamiento Superficial Bicapa	Tratamiento Superficial Bicapa	Tratamiento Superficial Bicapa	Tratamiento Superficial Bicapa
Base Granular (cm)	Ver acápite referido a Mejoramiento de Subrasante (*)	Ver acápite referido a Mejoramiento de Subrasante (*)	20,0	20,0	15,0
Sub Base Granular (cm)			15,0	15,0	15,0
Total (cm)			35,0	35,0	30,0

(*) Una vez mejorada la subrasante y compactada al 95% de la máxima densidad seca, se colocará la capa de sub base granular de espesor 15cm y luego la capa de base granular de espesor 20cm.

Fuente: Manual de Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, MTC, 2007.

Cuadro 34: Catálogo de espesores para pavimento flexible con tráfico T2

CLASE DE TRAFICO	T2	T2	T2	T2	T2
Número de Repeticiones de EE	$1.5 \times 10^5 - 3.0 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5 - 3.0 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5 - 3.0 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5 - 3.0 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5 - 3.0 \times 10^5$
Período de diseño	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años
TIPO DE SUBRASANTE	Muy Pobre	Pobre	Regular	Buena	Buena
CBR	< 3%	3% - 5%	6% - 10%	11% - 19%	> = 20%
Confabilidad	70%	70%	70%	70%	70%
Desviación Standard Combinada	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Índice de Serviciabilidad Inicial	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Índice de Serviciabilidad Final	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Número Estructural (SN)	3,330	2,900	2,280	2,140	1,980
Subrasante sin mejoramiento					
Superficie de Rodadura: Carpeta en frío de conglomerado asfáltico con asfalto emulsionado	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Base Granular (cm)	Ver acápite referido a Mejoramiento de Subrasante (*)	Ver acápite referido a Mejoramiento de Subrasante (*)	20,0	20,0	15,0
Sub Base Granular (cm)			20,0	15,0	15,0
Total (cm)			45,0	40,0	35,0

(*) Una vez mejorada la subrasante y compactada al 95% de la máxima densidad seca, se colocará la capa de sub base granular de espesor 20cm y luego la capa de base granular de espesor 20cm.

Fuente: Manual de Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, MTC, 2007.

Según los espesores de los pavimentos indicados en los cuadros 33 y 34, a continuación se grafica los pavimentos típicos (con superficie de rodadura asfaltada) que pueden emplear las ciclovías. (Ver Cuadro 35)

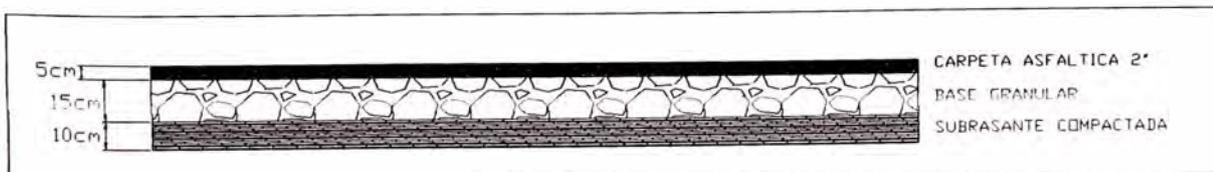
Cuadro 35: Estructura del pavimento asfaltado para ciclovías

Tipo de tráfico	Tipo de subrasante	Estructura del Pavimento
T1	Regular (CBR 6-10%)	
T1	Buena (CBR: 11-19%)	
T1	Buena (CBR ≥ 20%)	
T2	Pobre (CBR 6-10%)	
T2	Buena (CBR 11-19%)	
T2	Buena (CBR ≥ 20%)	

Fuente: Elaboración propia

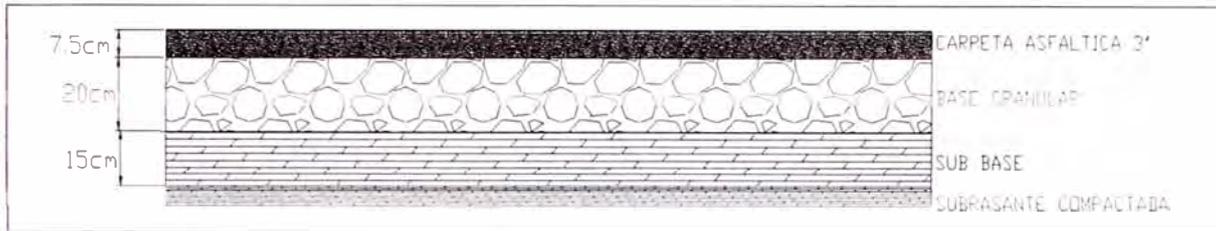
El Programa Especial de Transporte No Motorizado de la Municipalidad de Lima Metropolitana considera adecuado los siguientes espesores para el pavimento asfáltico (Ver Cuadro 36). El pavimento de la ciclovía debe tener mayor resistencia en los tramos donde atraviesa la calzada, en dichos tramos se recomienda construir un pavimento de mayor espesor. (Ver Cuadro 37).

Cuadro. 36: Pavimento asfáltico de ciclovía



Fuente: Expediente Técnico "Ciclovía Av. Habich", VCHI S.A, 2007

Cuadro. 37: Diseño de pavimento asfáltico para cruce de ciclovía con calzada vehicular



Fuente: Expediente Técnico "Ciclovía Av. Habich", VCHI S.A, 2007

iii. Coloración del pavimento

El slurry es una capa de recubrimiento antideslizante de espesor 2-3mm (en dos capas) que aplicada encima del asfalto hace que la superficie a tratar tenga una mayor durabilidad y resistencia.

El Slurry es una mezcla con consistencia de lechada compuesta de áridos de granulometría controlada y resinas sintéticas.

Los slurrys pueden ser de todo tipo de colores: verde, rojo negro, ámbar, gris, negro. Este tipo de recubrimiento resulta ideal y de cuidada estética para superficies con tráfico ligero como carriles para bicicleta. (Ver Fotos 10, 11)



Fuente: internet

b. Pavimento de concreto

Los pavimentos rígidos están conformados por losas de concreto de cemento Pórtland sobre una capa granular.

i. Partes del pavimento de concreto

- Subrasante

La subrasante debe estar conformada por material estabilizado y su espesor compactado debe tener 10cm para los pavimentos de ciclovías.

- Capa de rodadura

Conformada por una losa de concreto simple de cemento Portland, con resistencia a la compresión $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ ¹. En el caso de ciclovías, el espesor de la losa de concreto puede ser de 15cm. Las juntas de dilatación en la losa deben realizarse cada 16 ó 20 metros.

- Sellante para las juntas²

El material sellante para la parte superior de las juntas del pavimento deberá asegurar la estanqueidad de las mismas y ser resistente a la agresión de agentes externos, para lo cual deberá permanecer adherido a los bordes de las losas.

El material debe ser flexible bajo cualquier condición de clima y dúctil para adaptarse a cualquier movimiento, así como impermeable.

El material sellante podrá estar constituido por cualquiera de los tipos aprobados por las Normas ASTM-D994-71, D1190-74 (1980) ó D2628-81.

El material podrá ser de los tipos esponja de jebe, corcho de expansión o bituminoso resiliente no extruviso, que cumplan con las Normas ASTM-D-1751 y D1752.

El material que se use para el relleno de las juntas de dilatación, deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen al descomprimirse. No absorberá agua del concreto fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua del exterior. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15mm-18 mm).

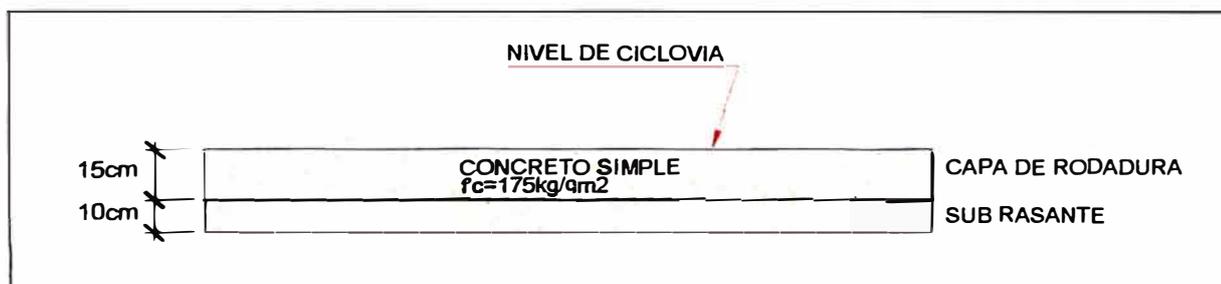
¹ Expediente técnico “Ciclovía Av. Hálich”, Planos de detalle. VCHI S.A.

² Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras. Capítulo 5: Pavimento de concreto hidráulico. Sección 501.02 (f). Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

ii. Diseño del pavimento de concreto para ciclovías

A continuación se muestra un diseño de pavimentos elaborado por VCHI S.A. para la ciclovía ubicada en la Av. Hálich. (Ver Fig. 13). Este diseño puede emplearse para las ciclovías en general.

Fig. 13: Pavimento de Concreto para ciclovías



Fuente: Elaboración propia

c. Pavimento adoquinado

El diseño estructural de los pavimentos adoquinados ó pavimentos de bloques inter trabados de concreto, es análogo al de los pavimentos asfálticos, es decir el diseño se realiza en función de las características del terreno de fundación y del tipo de tráfico liviano, medio o pesado, esperado durante el período de vida, estas variables determinan el espesor del adoquín, la base y sub base.

El pavimento adoquinado posee una estructura similar a los pavimentos de asfalto, ya que la estructura sobre la que se apoya la carpeta de rodadura está conformado por la sub rasante, sub base y base.

La carpeta de rodadura está formada por una cama de arena sobre la cual se colocan los adoquines. En los pavimentos adoquinados, los requisitos y controles que deben cumplir materiales de la subrasante, sub base y base son los mismos que para los pavimentos asfaltados.

i. Partes del pavimento adoquinado

-Subrasante

La subrasante debe estar conformada por material estabilizado y compactado al 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado, AASTHO T – 180. El material de la subrasante debe cumplir las especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras (EG–2000).

La profundidad de compactación efectiva deberá ser por lo menos las 12 pulgadas (300mm) superficiales. Los suelos que tengan CBR de 3% o menos,

deberán evaluarse para reemplazo con un material más apropiado ó para mejoramiento mediante estabilización.

- Sub base

Las ciclovías se consideran como tránsito ligero por lo que cuando la subrasante sea regular o buena ($CBR \geq 8\%$); no será necesaria la colocación de la sub base³. En caso que la subrasante sea pobre ($CBR \leq 3\%$), la sub base puede tener un espesor de 15cm.⁴

Los requisitos que deben cumplir los materiales de la sub-base corresponden a las "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras" (EG-2000).

Los materiales de sub-base deberán contar con los siguientes requerimientos⁵: resistencia mínima de $CBR = 30\%$, para las sub-bases granulares el material deberá tener un Índice Plástico menor de 10, un Límite Líquido menor a 25; y los requerimientos de compactación deberán ser por lo menos del 95% de la densidad AASHTO T-180.

- Base

Las ciclovías, por ser consideradas como vías de tráfico ligero, utilizan bases de espesores entre 10 a 15cm.⁶

Los requisitos que deben cumplir los materiales de la base corresponden a las "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras" (EG-2000).

Los materiales que conforman la base deberán contar los siguientes requerimientos⁷:

³ CD: Curso Diseño y Construcción de Pavimentos Adoquinados PAVER-HEX MACH. Expositor: Prof. Ing. Samuel A. Mora Quiñones. Universidad Nacional de Ingeniería.

⁴ IDEM

⁵ Reglamento Nacional de Edificaciones, II.2 Componentes Estructurales, CE.010 Aceras y Pavimentos, Anexo F: Diseño Estructural de Pavimentos de Bloques Inter Trabados (Adoquines) de Concreto para Calles y Estacionamientos. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

⁶ CD: Curso Diseño y Construcción de Pavimentos Adoquinados PAVER-HEX MACH. Expositor: Prof. Ing. Samuel A. Mora Quiñones. Universidad Nacional de Ingeniería.

⁷ Reglamento Nacional de Edificaciones, II.2 Componentes Estructurales, CE.010 Aceras y Pavimentos, Anexo F: Diseño Estructural de Pavimentos de Bloques Inter Trabados (Adoquines) de Concreto para Calles y Estacionamientos. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

- Resistencia mínima de CBR= 80%, para las bases granulares, el Índice de Plasticidad deberá estar también limitado a 6; el Límite Líquido a 25; y la compactación deberá ser por lo menos el 95% de la densidad AASHTO T-180.
- Si se usa una base tratada con asfalto, el material deberá conformar las especificaciones de un concreto asfáltico de gradación densa, bien compactado, es decir una estabilidad Marshall de por lo menos 1800 libras (8000 N).
- El material de base tratada con cemento deberá tener una resistencia a la compresión no confinada a los 7 días de por lo menos 650psi (4.5MPa).

- Arena para capa de soporte

La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo y materia orgánica. El equivalente de arena, medido según la norma MTC E 114, deberá ser, por lo menos, de sesenta por ciento (60%)⁸.

La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez nivelado el pavimento, la capa de arena tenga un espesor entre treinta y cuarenta milímetros (30mm-40mm)⁹.

La arena debe cumplir la siguiente granulometría (Ver Cuadro 38).

Cuadro 38: Granulometría de la arena para capa de soporte

Tamiz	Porcentaje que pasa (mínimo-máximo)
9,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (Nº 4)	90 – 100
2,36 mm (Nº 8)	75 – 100
1,18 mm (Nº 16)	50 – 95
600 µm (Nº 30)	25 – 60
300 µm (Nº 50)	10 – 30
150 µm (Nº 100)	0 – 15
75 µm (Nº 200)	0 – 5

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG 2000)

⁸ Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras. Capítulo 5: Pavimento de concreto hidráulico. Sección 505: Pavimento de Adoquines de Concreto. Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

⁹ IDEM

- Capa de rodadura: Adoquines de concreto

Los adoquines deberán cumplir la norma NTP 399.611:2003 (Requisitos para Adoquines de concreto para pavimentos), serán de concreto simple elaborados con cemento Portland, agregados fino y grueso conformantes de la norma ASTM C33 y agua fresca, limpia y apta para el consumo humano.

La resistencia a la compresión mínima a los 28 días será de 280 kg/cm². En veredas se recomienda utilizar adoquines con $f'c > 320\text{kg/cm}^2$ y 4cm de espesor; para pavimentos con tránsito vehicular y para las ciclovías se recomienda usar adoquines con $f'c > 380\text{kg/cm}^2$ y espesor 8cm.

Las dimensiones del adoquín varían de acuerdo a su forma (rectangular, hexagonal, estriada), la figura más representativa es la del RECTANGULO. Las dimensiones del adoquín rectangular normalmente están en los siguientes rangos:

Espesor:	4 - 10cm
Ancho:	6 - 12.5cm
Largo máximo:	22cm

- Arena para sellado de juntas

Las juntas entre adoquines es muy importante y deben ser de 2 a 5mm. La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, materia orgánica y otras sustancias objetables. Su granulometría se ajustará a los siguientes límites¹⁰ (Ver Cuadro 39). La humedad de la arena de sello se recomienda que no sea superior a un 2%¹¹.

Cuadro 39: Granulometría de arena para sello

Tamiz	Porcentaje que pasa (mínimo-máximo)
2,36 mm (Nº 8)	100
1,18 mm (Nº 16)	90 – 100
600 µm (Nº 30)	60 – 90
300 µm (Nº 50)	30 – 60
150 µm (Nº 100)	5 – 30
75 µm (Nº 200)	0 – 5

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG 2000)

¹⁰ Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras. Capítulo 5: Pavimento de concreto hidráulico. Sección 505: Pavimento de Adoquines de Concreto. Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

¹¹ CD: Curso Diseño y Construcción de Pavimentos Adoquinados PAVER-HEX MACH. Expositor: Prof. Ing. Samuel A. Mora Quiñones. Universidad Nacional de Ingeniería

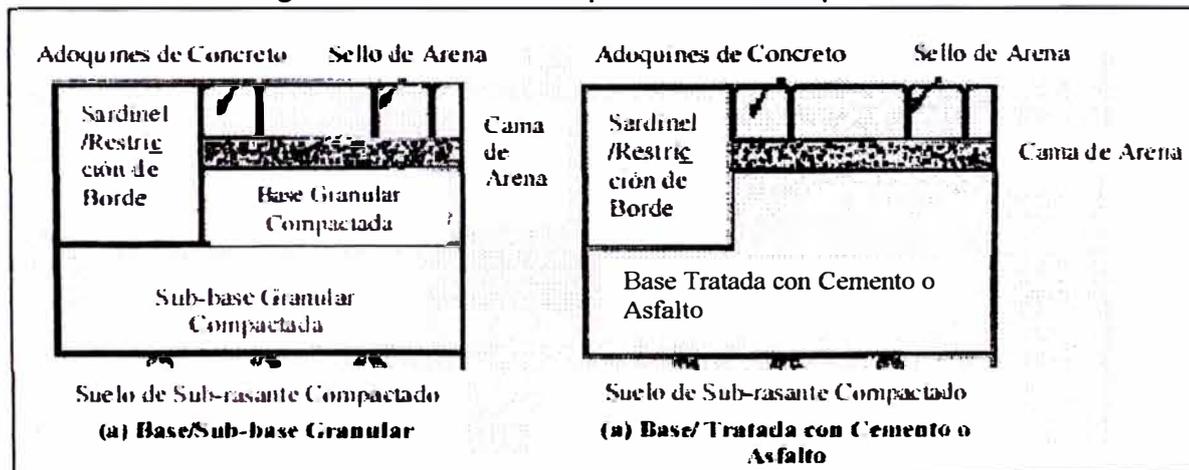
Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas.

Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

ii. Diseño del pavimento adoquinado para ciclovías

Los pavimentos adoquinados tienen en general las siguientes estructuras (Ver Fig. 14)

Fig. 14: Estructura del pavimento adoquinado



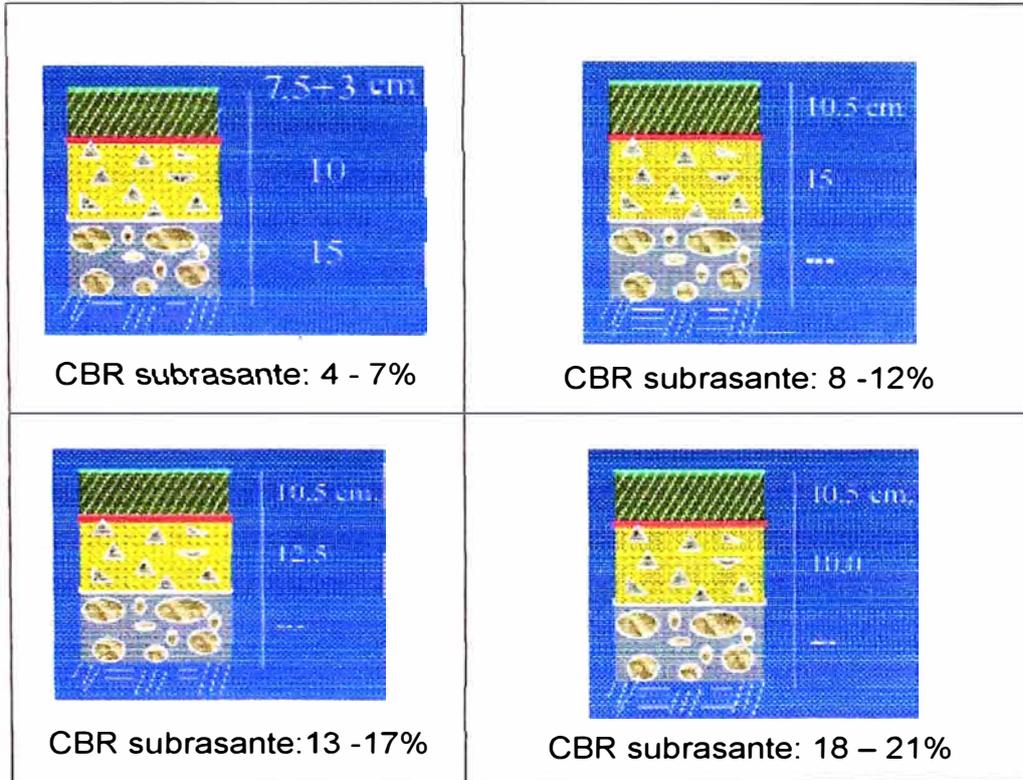
Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, CE.010 Aceras y Pavimentos, Anexo F. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

A continuación se mostrará varios diseños de pavimentos adoquinados. Dichos diseños han sido elaborados por el Ing. Samuel Mora Quiñones y han sido extraídos del CD: Curso de Diseño y Construcción de Pavimentos Adoquinados PAVER-HEX MACH.

Las ciclovías se consideran como vías de tráfico liviano, por lo cual solo se mostrará el diseño de pavimentos (espesores de los adoquines de concreto más cama de arena, base y sub base) para tráfico liviano. (Ver Cuadro 40).

Se aprecia que cuando la subrasante es regular ó buena (CBR 8 - 20%) ó muy buena (CBR 20 -30%) no se requiere de la sub base, sino solamente la colocación de la base y carpeta de rodadura sobre la subrasante compactada.

Cuadro 40: Diseño de pavimentos adoquinados para tráfico liviano



Fuente: Ing. Samuel Mora Quiñones. Catálogo UNI para el Diseño estructural del pavimento adoquinado Pavers – Hech Mach¹²

Notas:

- 1.- Equivalencias adoptadas: 2.5cm de firme (base) <> 6.75cm de cemento (sub-base)
- 2.- Resistencia mín.: $f_c = 35\text{Mpa}$. Se recomienda Adoquines L12 de $e=7.5\text{cm}$ para Tránsito Liviano/Tránsito Mediano y L17 de $e=10\text{cm}$ para Tránsito Pesado.
- 3.- Capa de Asiento Mín. 3cm + 1cm para compactación
- 4.- CBR Mín.: Firme (base) 80% / Cemento (sub-base) 40%
- 5.- El espesor del ADOQ HEX MACH L12/L17 <> al espesor 8/10 del PAVERS respectivamente.

Los espesores mínimos de las capas de base y sub-base son¹³:

- Para todas las capas granulares: 4pulgadas (10cm)
- Para las bases tratadas con asfalto: 3pulgadas (7.5cm)

¹² Pavers se refiere a adoquines en forma rectangular; Hech Mach se refiere a adoquines machihembrados en forma hexagonal.

¹³ Reglamento Nacional de Edificaciones, II.2 Componentes Estructurales, CE.010 Aceras y Pavimentos, Anexo F: Diseño Estructural de Pavimentos de Bloques Inter Trabados (Adoquines) de Concreto para Calles y Estacionamientos. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

- Para las bases tratadas con cemento: 4 pulgadas (10cm)

Las ciclovías puede utilizar alguno de los diseños de pavimentos adoquinados mostrados en el Cuadro 40.

2.7 Obras complementarias

2.7.1 Estacionamientos para bicicletas

Los estacionamientos para bicicletas son importantes porque brindan seguridad a los ciclistas y atraen nuevos usuarios. Los parqueaderos evitan que los ciclistas utilicen los postes como estacionamiento para sus bicicletas.

Los estacionamientos deben estar ubicados en sitios visibles y vigilados para evitar los robos.

Los estacionamientos deben estar ubicados cerca al destino de los ciclistas (colegios, institutos, fábricas, centros comerciales, estaciones del tren).

De ser posible los estacionamientos deben contar con infraestructura que proteja a las bicicletas del sol, viento e incluso lluvia. (Ver Foto 12 y 13)

Foto 12 : Estacionamiento con protección climática



Fuente: FUNDACION CIUDAD HUMANA. Fomento de la movilidad alternativa y humana: Diseño, Operación y Promoción. CD. Bogotá, 2005

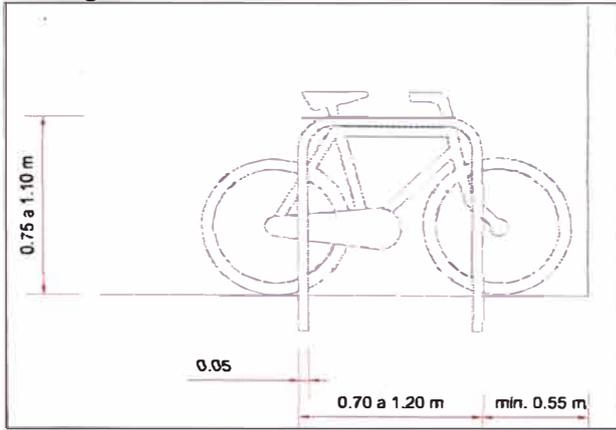
Foto 13 : Estacionamiento con protección climática



Fuente: FUNDACION CIUDAD HUMANA. Fomento de la movilidad alternativa y humana: Diseño, Operación y Promoción. CD. Bogotá, 2005

Un tipo de estacionamiento muy utilizado es el denominado “Universal”, el cual es sencillo, firme y útil para todo tipo de bicicleta. (Ver Fig. 15, Foto 14, 15 y 16)

Fig. 15: Estacionamiento Universal



Fuente : Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Foto 14: Estacionamiento Universal, Ej. 1



Fuente : Elaboración propia (Municipalidad de San Miguel – Lima)

Foto 15: Estacionamiento Universal, Ej. 2



Fuente : Elaboración propia

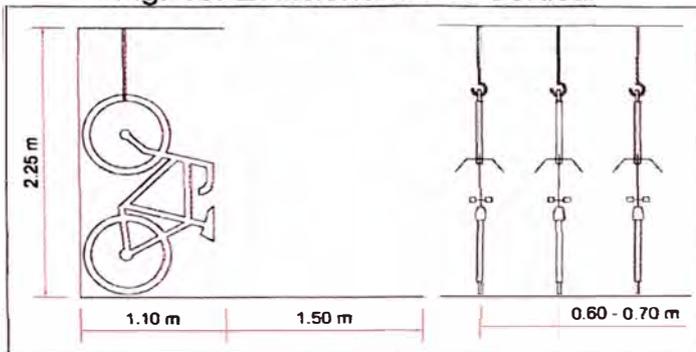
Foto 16: Estacionamiento Universal, Ej. 3



Fuente Elaboración propia (Parque de la media Luna, San Miguel - Lima)

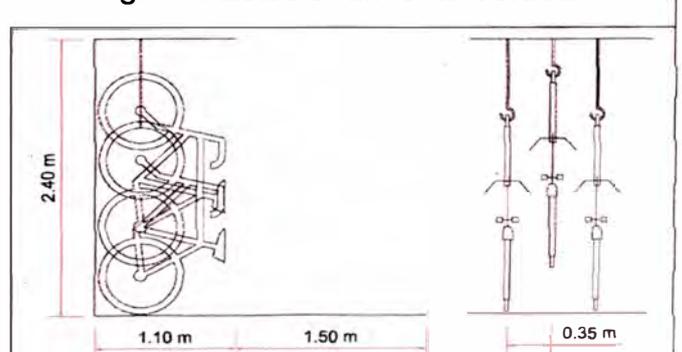
También existen los estacionamientos verticales, formados por estructuras verticales, en las que se cuelgan las bicicletas. Este tipo de estacionamiento permite el ahorro de espacio, sin embargo es incómoda para las bicicletas que portan bultos en la canastilla o parrilla. (Ver Fig. 16, 17, Foto 17, 18)

Fig. 16: Estacionamiento Vertical



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Fig. 17 : Estacionamiento Vertical



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Foto 17: Estacionamiento Vertical, Ej. 1

Fuente: Internet : www.bicibogota.com

Foto 18: Estacionamiento Vertical, Ej. 2

Fuente: Internet : www.bicibogota.com

2.7.2 Ciclomódulos

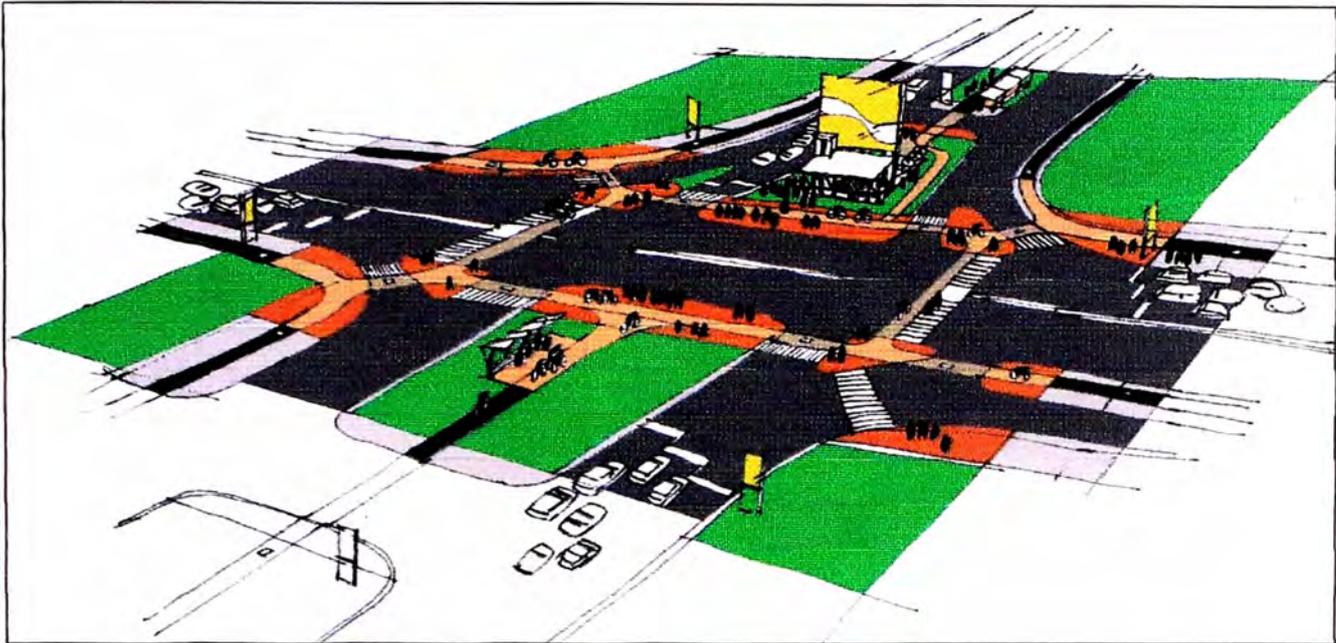
Una alternativa para lograr la integración (interconexión modal) de las bicicletas con el transporte colectivo es brindar lugares agradables y seguros donde los usuarios puedan dejar estacionadas sus bicicletas para después utilizar el transporte público (buses, combis, tren eléctrico).

- *Ciclomódulo*¹⁴. - Es un módulo que brinda servicios a los ciclistas y a sus bicicletas, los servicios pueden ser: estacionamiento seguro, guardianía de objetos, aire a las bicicletas. Dependiendo de la demanda, también se puede vender periódicos, revistas, gaseosas, e implementar cabinas telefónicas.

Los ciclomódulos pueden construirse en las intersecciones de grandes avenidas ó puntos importantes de la ciudad. (Ver Fig. 18 y 19)

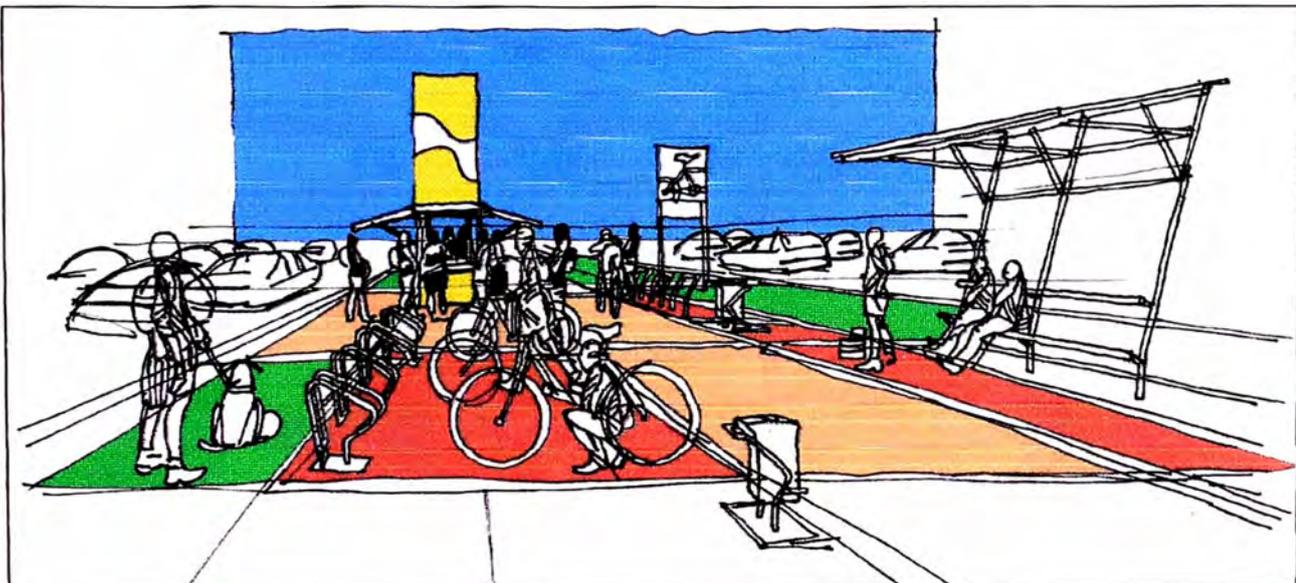
¹⁴ Plan Maestro para ciclovías de Lima y Callao. Consorcio CIDATT, Taryet SL. Fundación Ciudad Humana, Fondo Nacional del Ambiente (FONAM). Pág. 108

Fig. 18: Vista aérea de un ciclomódulo y su integración con la ciudad



Fuente: Vera & Moreno Consultores de Ingeniería, "Diseño de Ingeniería para el mejoramiento de las ciclovías; Av. Colonial, Av. Universitaria, Av. Tomas Valle, Av. Angélica Gamarra y Av. Morales Duarez"

Fig.19: Ciclomódulo



Fuente: Vera & Moreno Consultores de Ingeniería, "Diseño de Ingeniería para el mejoramiento de las ciclovías; Av. Colonial, Av. Universitaria, Av. Tomas Valle, Av. Angélica Gamarra y Av. Morales Duarez"

El mobiliario de los ciclomódulos puede incluir, descansos individuales, estacionamiento para bicicletas y tachos de basura. (Ver Fig. 20, 21 y ,22)

Fig. 20: Descansos individuales

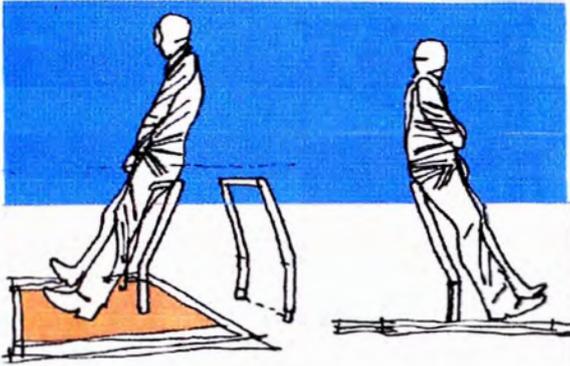


Fig. 21 : Estacionamientos

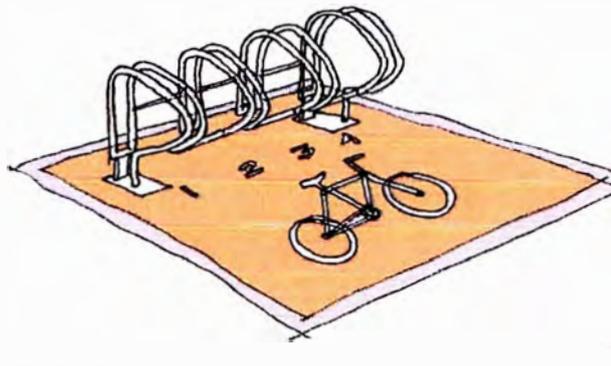
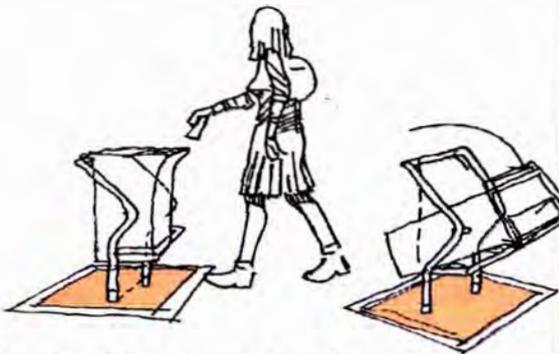


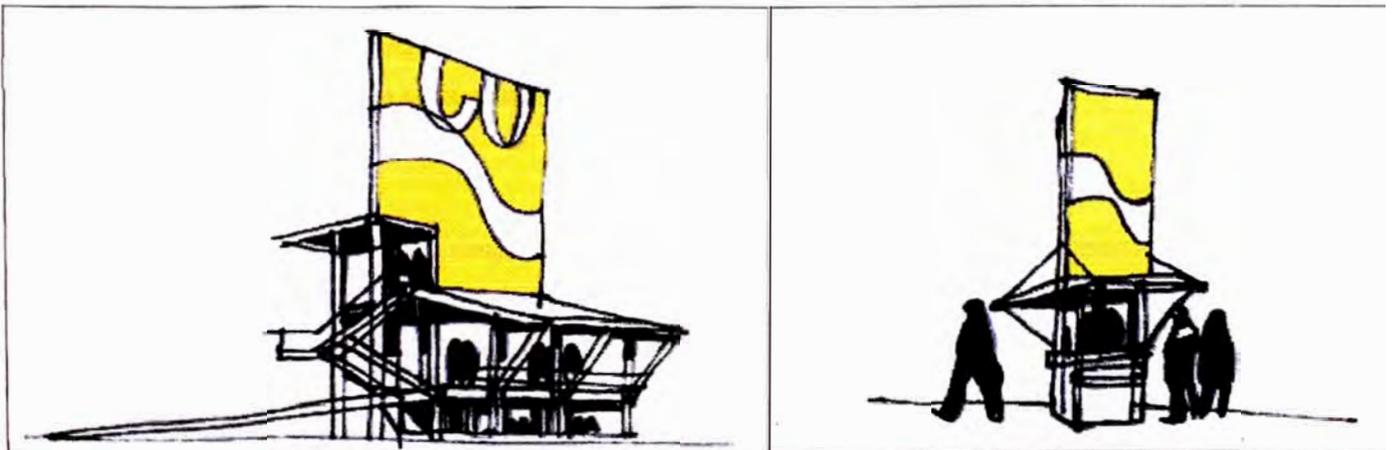
Fig. 22 : Tachos de basura



Fuente : Vera & Moreno Consultores de Ingeniería

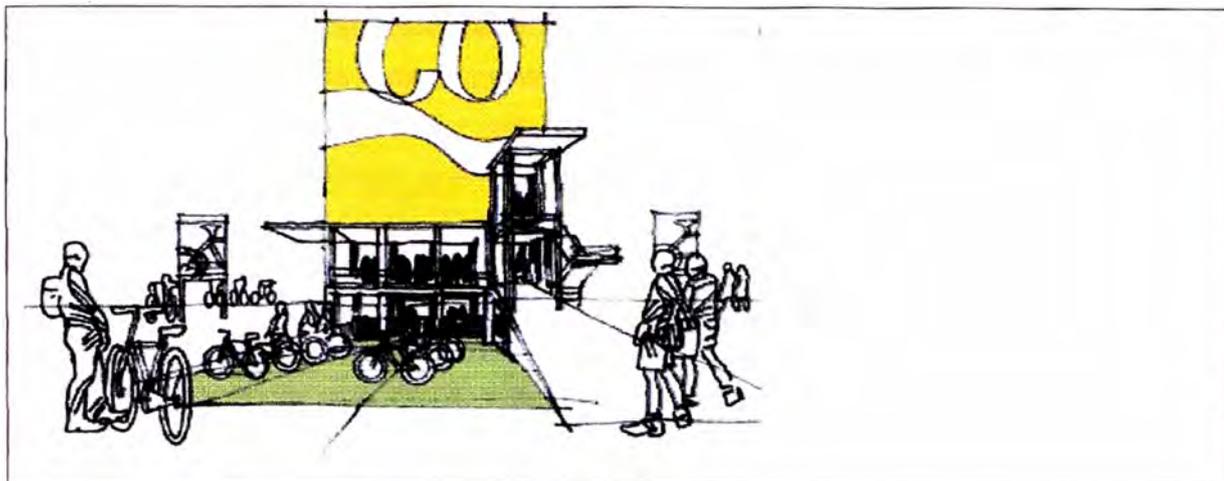
Dependiendo del espacio disponible los ciclomódulos pueden tener las siguientes formas referenciales. (Ver Fig. 23)

Fig. 23: Ciclomódulos referenciales



Fuente: Vera & Moreno Consultores de Ingeniería, "Diseño de Ingeniería para el mejoramiento de las ciclovías; Av. Colonial, Av. Universitaria, Av. Tomas Valle, Av. Angélica Gamarra y Av. Morales Duarez"

Fig. 23: Ciclomódulos referenciales (continúa)



Fuente: Vera & Moreno Consultores de Ingeniería, "Diseño de Ingeniería para el mejoramiento de las ciclovías; Av. Colonial, Av. Universitaria, Av. Tomas Valle, Av. Angélica Gamarra y Av. Morales Duarez"

En la medida de lo posible los ciclomódulos deben ser auto sostenibles, a través de publicidad (carteles), venta de gaseosas, periódicos y servicio de aire para las bicicletas en sus instalaciones.

El Plan Maestro de Ciclovías, considera principalmente los siguientes criterios para la ubicación de los Ciclomódulos:

- Que estén ubicados en los cruces de la red básica de transporte público.
- Que estén dentro o cerca de los principales parques locales o zonales.
- Que estén en las inmediaciones y/o próximos a las instituciones públicas.
- Que estén distribuidos a una distancia promedio de unos 4 ó 5Km.

2.8 Señalización

Las señales de Tránsito son dispositivos, signos o demarcaciones colocados por la Autoridad competente con el objeto de regular, advertir o encauzar el tránsito.

A continuación se mostrará los tipos de señales a emplearse en las ciclovías; los diseños y forma de las señales corresponden al "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" publicado el 3 de mayo del año 2000 por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

2.8.1 Señales verticales

Definición.- Las señales verticales son dispositivos instalados a nivel del camino ó sobre él, destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados.¹⁵

Las señales verticales se clasifican en:

a. Señales reguladoras o de reglamentación

Tienen por finalidad indicar a los usuarios de las limitaciones, prohibiciones o restricciones en el uso de la vía. La violación de estas señales constituye un delito. (Ver Fig. 24)

Fig. 24: Señales reguladoras



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

¹⁵ Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, Capítulo II: Señales Verticales, Pág. 14. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Fig. 24: Señales reguladoras (continuación)



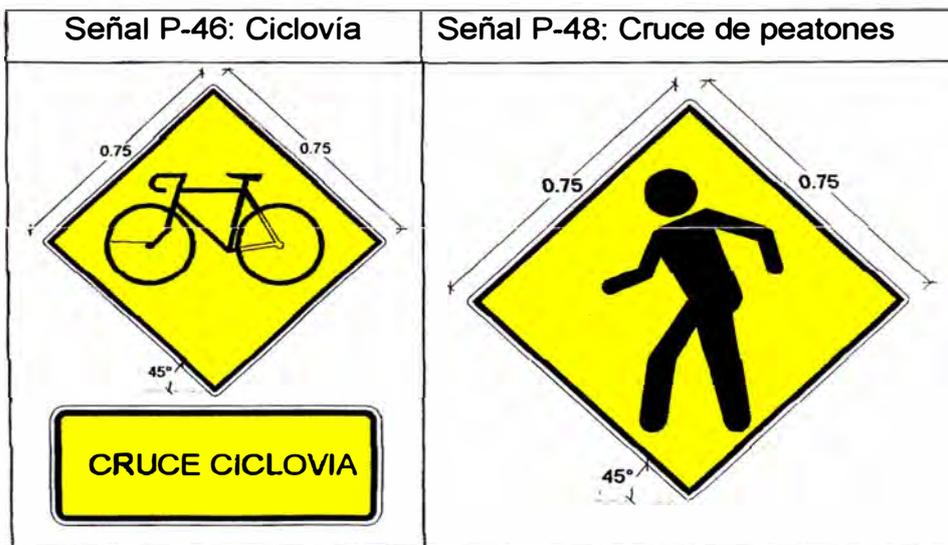
Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

b. Señales preventivas

Tienen por finalidad advertir al usuario con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía, la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.

La señal preventiva P-46, advierte la proximidad de una vía para ciclistas. Para indicar la proximidad del cruce de una cicloavía debe colocarse inmediatamente debajo una placa adicional con la leyenda "CRUCE CICLOVÍA" (Ver Fig. 25)

Fig. 25: Señales preventivas

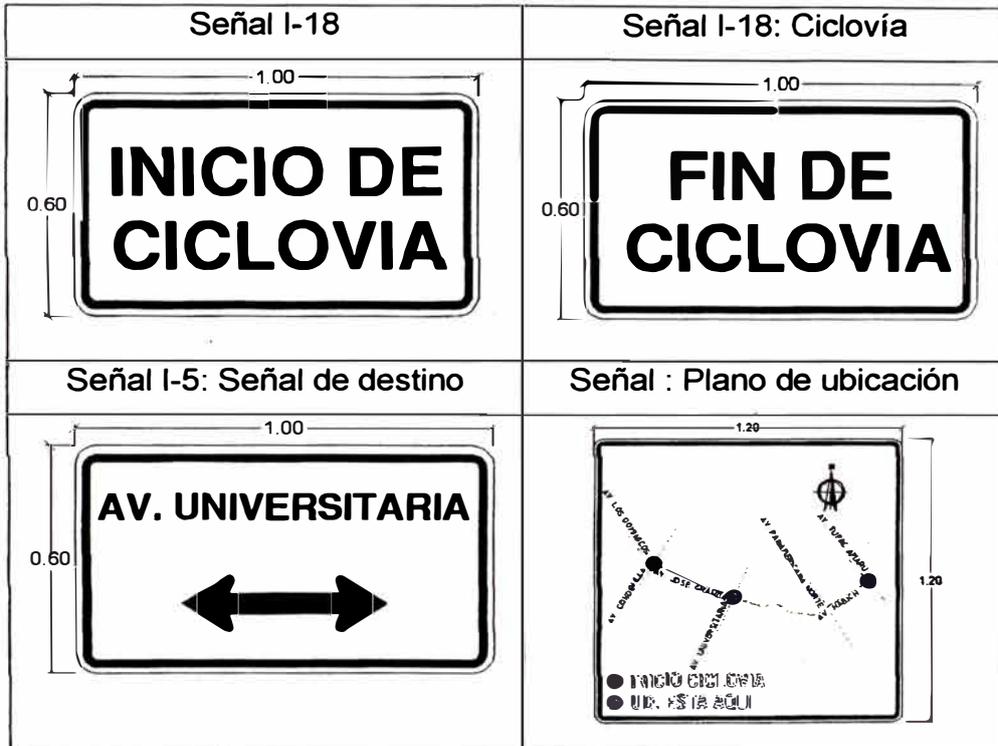


Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

c. Señales de información

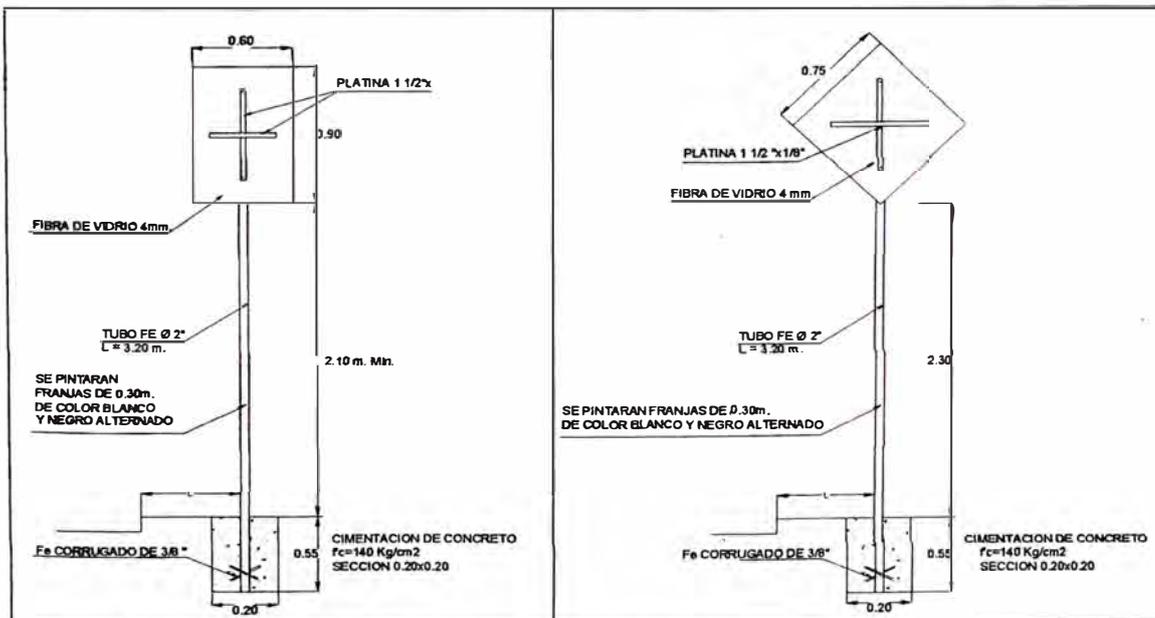
Tienen por finalidad identificar las vías y guiar a los usuarios, proporcionándoles indicaciones que puedan necesitar durante su desplazamiento por la vía. (Ver Fig. 26, 27)

Fig. 26: Señales de información



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

Fig. 27: Estructuras para señalización vertical

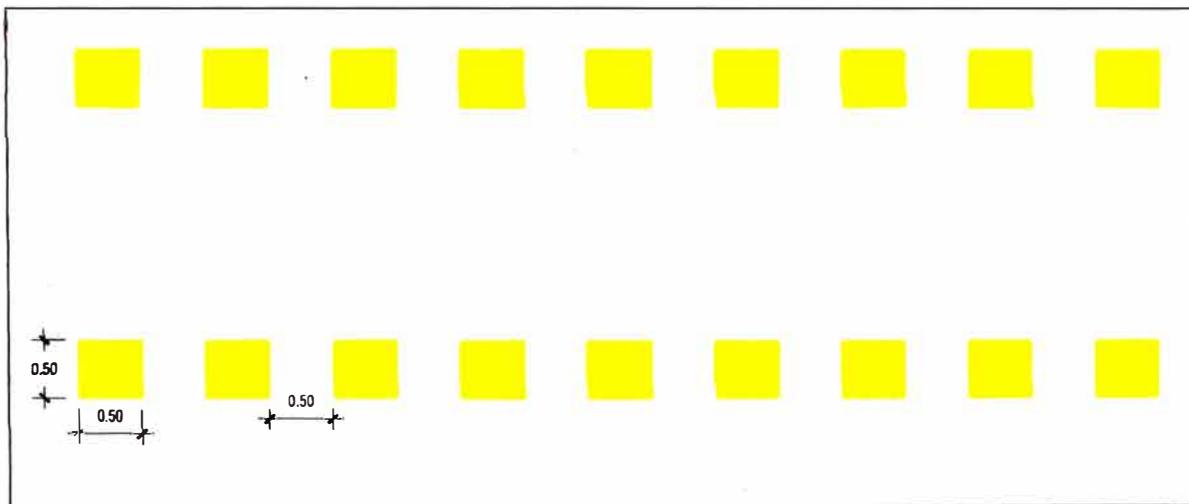


Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

2.8.2 Marcas en el pavimento

En las intersecciones de la ciclovía con la calzada, para ordenar el cruce de las bicicletas y advertir de su paso a los conductores de vehículos motorizados, se emplearán líneas discontinuas de 0.50m de ancho por 0.50m de largo espaciadas cada 0.50m. El color de la pintura será amarillo y cumplirá con las especificaciones del "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras". (Ver Fig. 28)

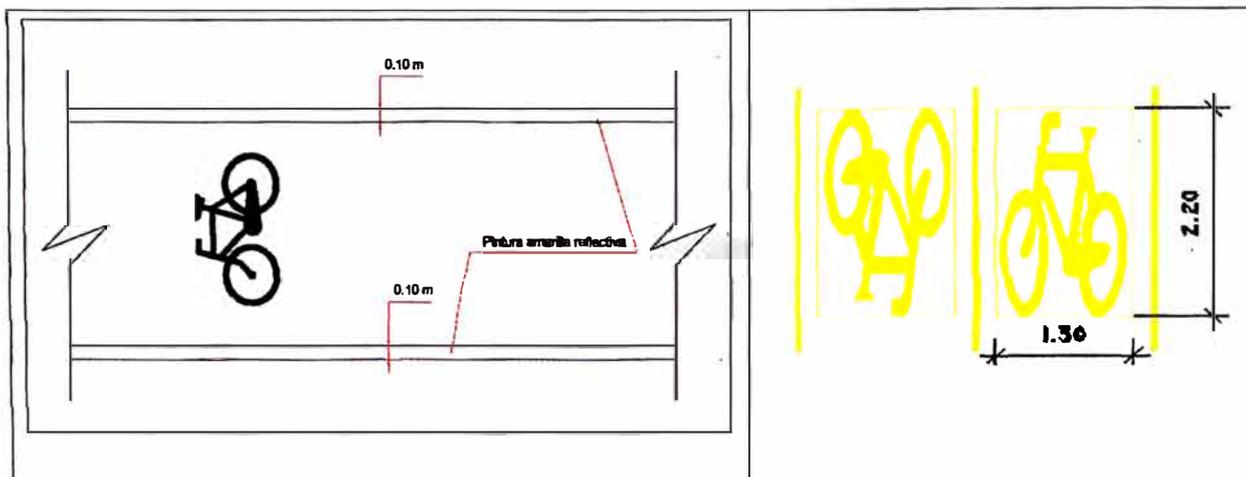
Fig. 28: Señalización Horizontal – Intersección de ciclovía con calzada



Fuente: Expediente técnico Ciclovía Av. Hábich, Víctor Chávez Izquierdo (VCHI S.A.)

También se puede dibujar una bicicleta sobre el pavimento de la ciclovía, en los ingresos y salidas de las intersecciones entre la ciclovía y la calzada. (Ver Fig. 29)

Fig. 29: Marcas en el pavimento - Bicicleta



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

2.9 Diseño de intersecciones

Debido a que las condiciones geométricas en cada intersección son diferentes, no es posible ilustrar todos los casos posibles. Sin embargo, a continuación se mostrará algunos diseños de intersecciones entre las ciclovías y la calzada; y también la manera en que los ciclistas deben efectuar los giros.

2.9.1 Ciclovías laterales

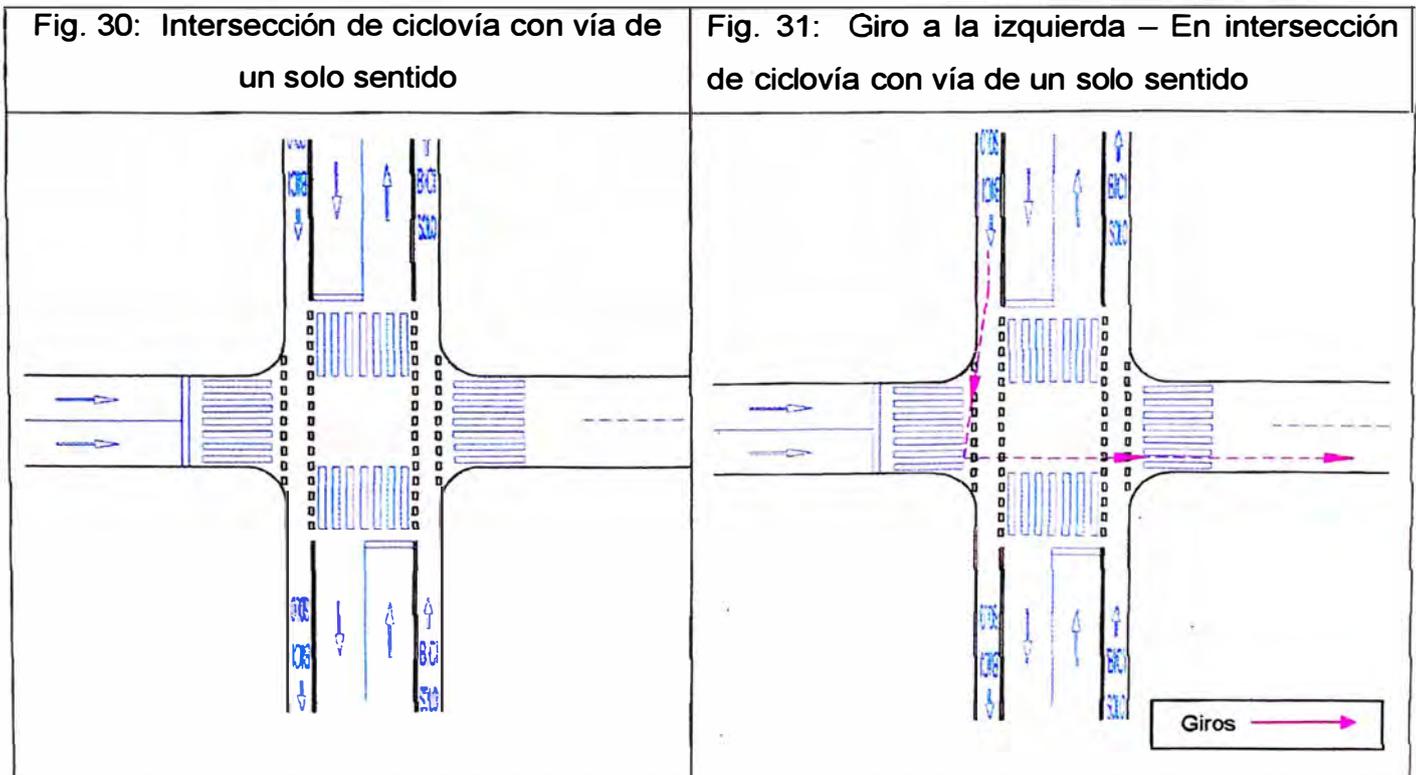
a. Intersección de ciclovía con vía de un solo sentido

Mediante marcas en el pavimento, la ciclovía estará señalizada en la calzada. (Ver Fig. 30).

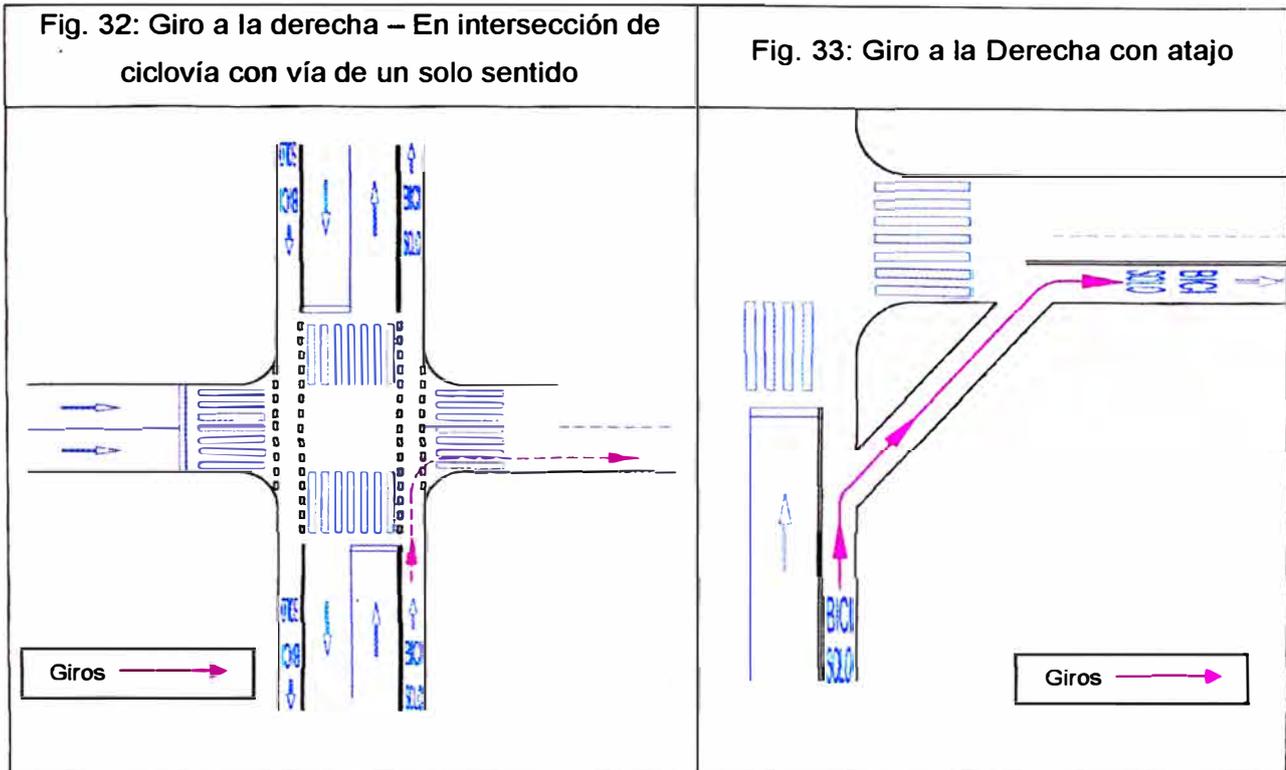
Cuando el ciclista requiera realizar un movimiento a la izquierda, deberá girar en dos tiempos o fases. (Ver Fig. 31).

Al realizar un giro a la derecha, el ciclista deberá tener cautela respecto a los vehículos motorizados que efectúan el mismo giro (Ver Fig. 32).

Cuando se quiera interconectar 2 ciclovías laterales, y haya suficiente espacio se puede construir una vía de atajo que las una (Ver Fig. 33).



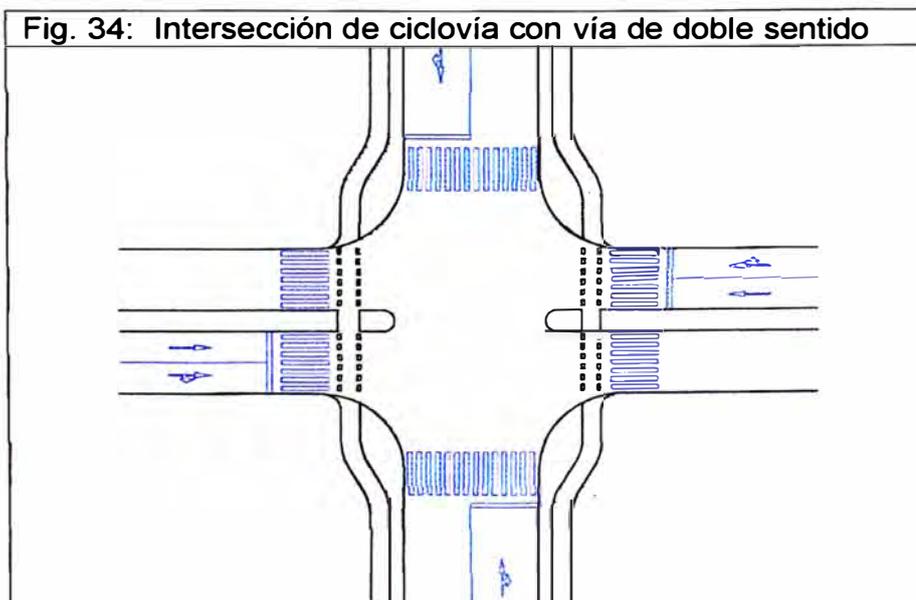
Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

b. Intersección de ciclovía con vía de doble sentido

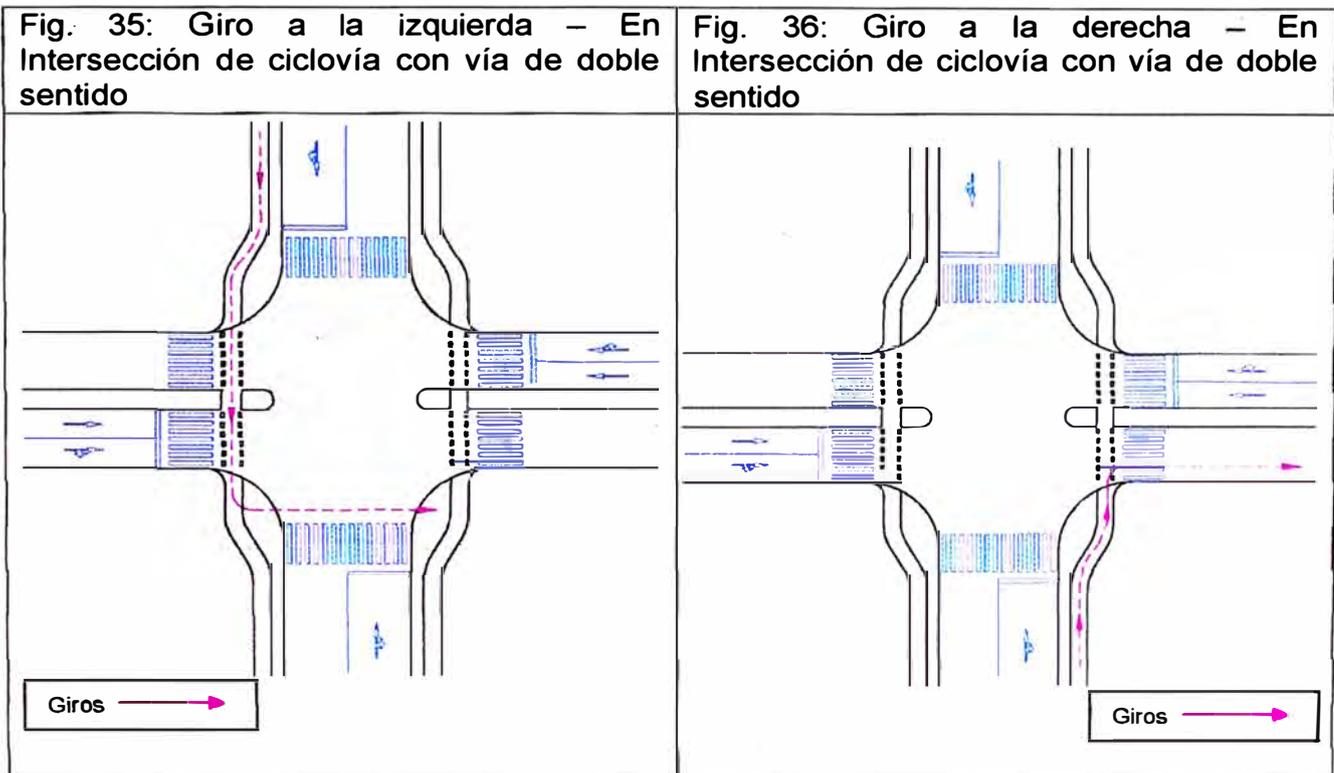
Cuando las ciclovías laterales se intersectan con vías de doble sentido, la ciclovía puede describir una curva en forma de “S”, lo que genera una zona de tránsito con precaución para advertir al ciclista que se acerca a un punto de conflicto. (Ver Fig. 34). Las marcas en el pavimento indicarán por donde deben cruzar los ciclistas.



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

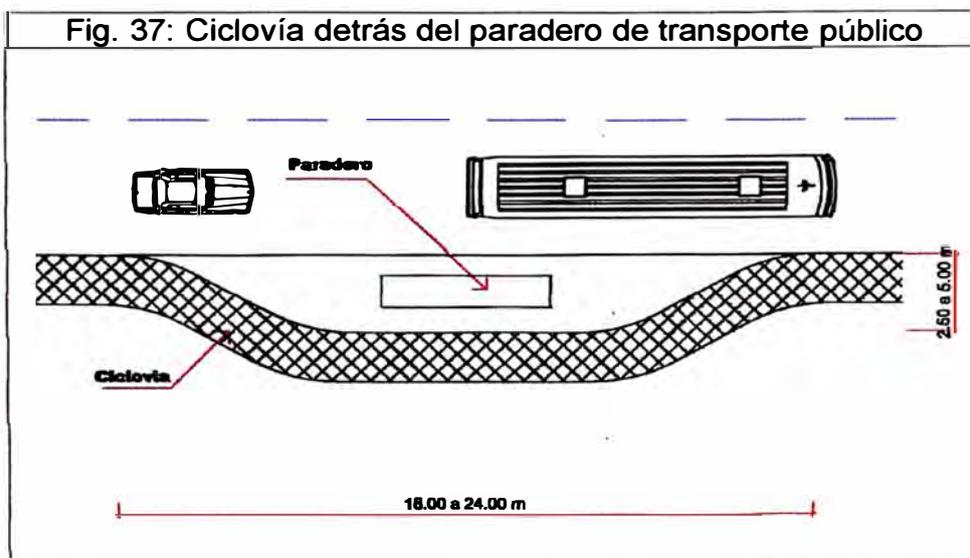
Los ciclistas realizarán los giros a la izquierda en dos fases ó tiempos (Ver Fig. 35)

Los giros a la derecha se realizarán con cuidado respecto a los vehículos motorizados que realizan el mismo giro (Ver Fig. 36).



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

Cuando haya un paradero adyacente a la ciclovía lateral, el trazo de la ciclovía deberá realizarse por detrás del paradero (Ver Fig. 37)



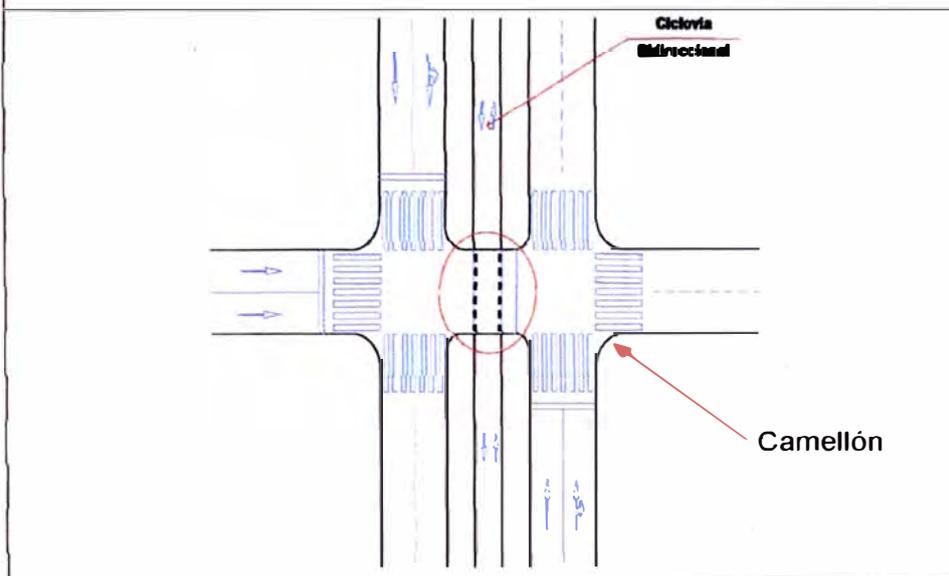
Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

2.9.2 Ciclovías en separador central

a. Intersección de ciclovía con vía de un solo sentido

Las ciclovías ubicadas en separador central ó mediana sólo deben construirse en vías de bajo volumen de tránsito. Las ciclovías en el separador central no son recomendables, porque al voltear los vehículos motorizados a la izquierda, bloquean el paso de los ciclistas (Ver Fig. 38). Sin embargo, se recomienda la construcción de un camellón en la intersección para dar protección a los ciclistas; el camellón debe ser construido a nivel de la ciclovía para garantizar la seguridad del ciclista. (Ver Foto 19)

Fig. 38: Intersección de Ciclovía en Separador Central con vía de un solo sentido



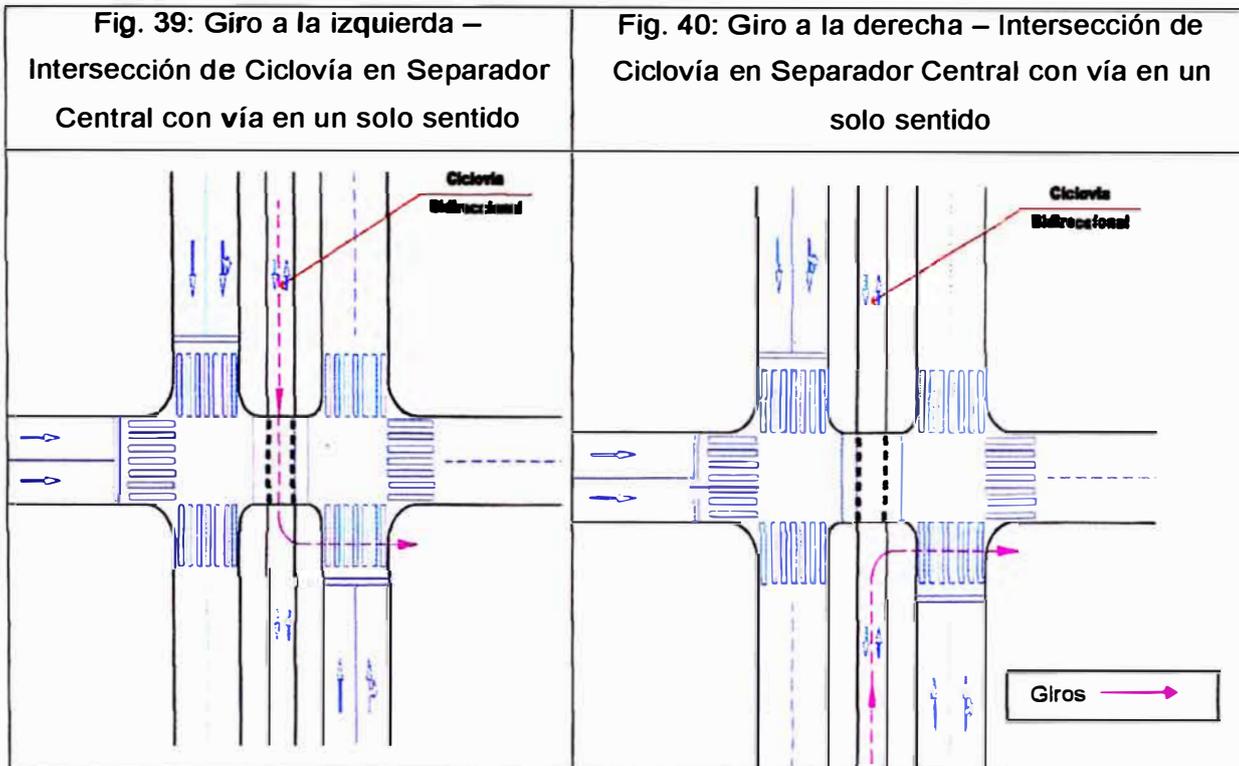
Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

Foto 19: Camellón en ciclovía Av. Universitaria



Fuente: Ingenieros Walter Aguirre, Pedro Cano

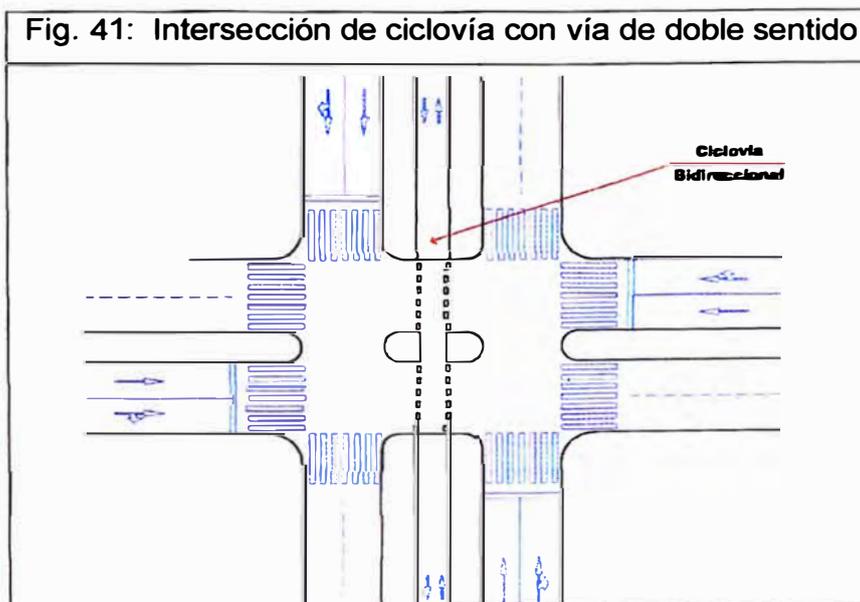
Los ciclistas efectuarán los giros a la izquierda en dos tiempos o fases (Ver Fig. 39). Los giros a la derecha se efectuarán teniendo cuidado de los vehículos motorizados que efectúan en el mismo giro. (Ver Fig. 40)



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

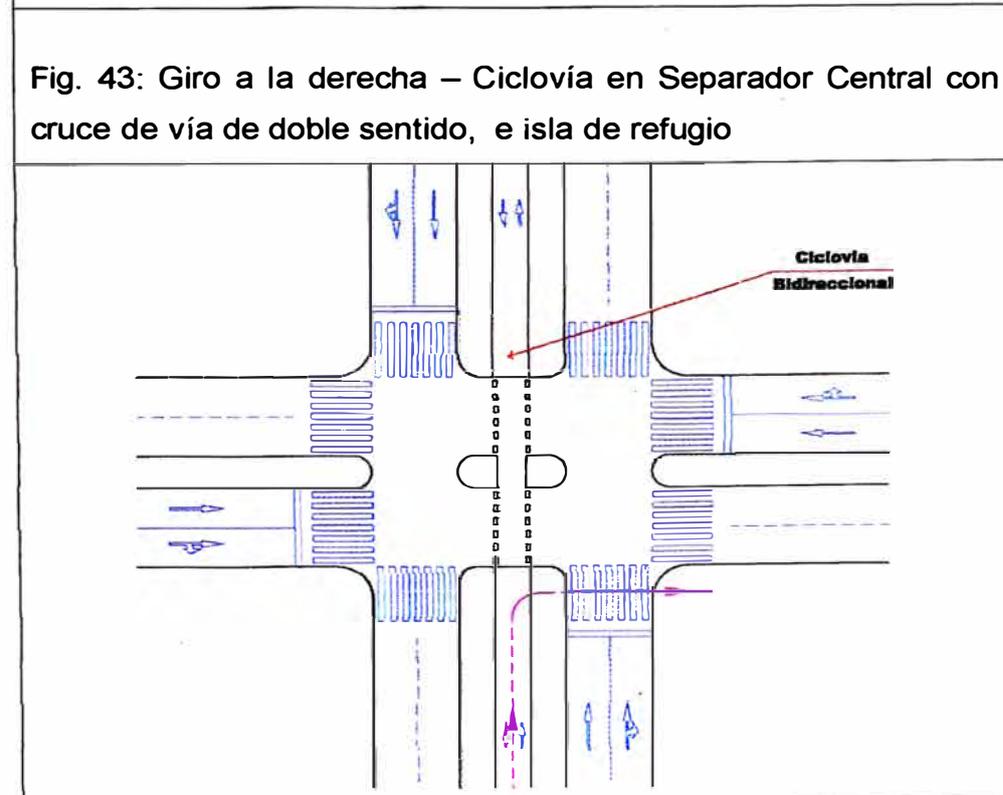
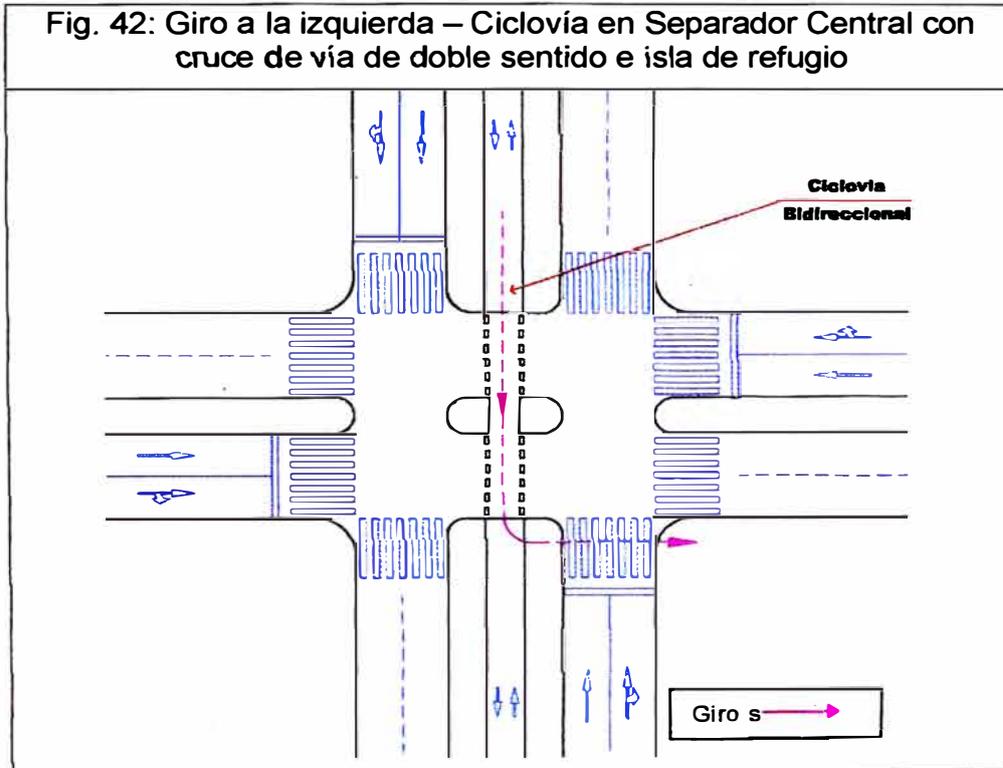
b. Intersección de ciclovía con vía de doble sentido

Cuando la ciclovía se intersecta con una vía de doble sentido, se recomienda la construcción de una isla central que sirva de refugio a los ciclistas. (Ver Fig. 41)



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

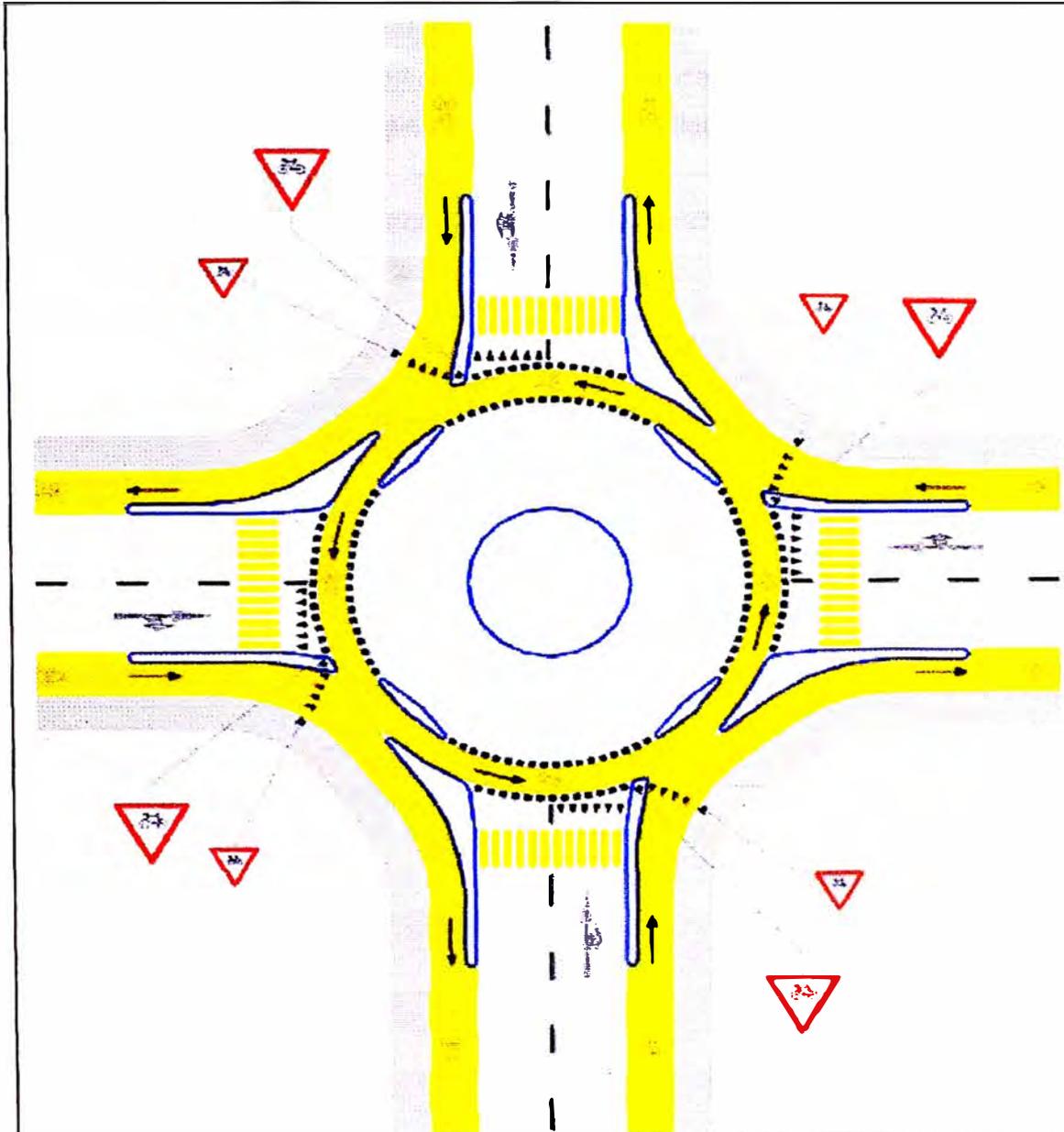
Los ciclistas efectuarán los giros a la izquierda en dos tiempos o fases (Ver Fig. 42). Los giros a la derecha se efectuarán teniendo cuidado de los vehículos motorizados que efectúan en el mismo giro. (Ver Fig. 43)



Fuente: Plan Maestro de Ciclovías en Lima y Callao

Aunque la construcción de ciclovías en óvalos no es recomendable, el siguiente diseño puede considerarse seguro para la circulación de ciclistas (Ver Fig. 44).

Fig. 44: Rotonda con prioridad para ciclistas.



Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, VCHI S.A., 2005

2.9.1 Islas

Las islas de refugio para los peatones y ciclistas deben tener como mínimo 5m^2 en áreas urbanas¹⁶, y su ancho mínimo deberá ser 1.20m en el caso de islas

¹⁶ Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, Capítulo VI: Islas.

muy alargadas.

Las islas deberán ser demarcadas mediante sardineles de color amarillo que permitan a los conductores identificarlas rápidamente.

2.9.2 Rampas

El Reglamento Nacional de Edificaciones de junio del 2006, establece que el ancho libre mínimo de una rampa es 90cm y la pendiente máxima es 12% para desniveles de hasta 25cm.

En el caso de las ciclovías se recomienda que la pendiente de las rampas entre la calzada y la ciclovía sea de 4%.

CAPITULO III

PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO

3.1 Plan de Desarrollo del Distrito San Juan de Lurigancho

El Plan de Desarrollo Municipal Distrital Concertado 2005 -2015 del Distrito de San Juan de Lurigancho fue aprobado mediante la Ordenanza Municipal N°084 por el Concejo Municipal del distrito en diciembre del año 2005.

A continuación se detalla las partes más importantes de dicho plan de desarrollo.

3.1.1 Diagnóstico del distrito

El distrito San Juan de Lurigancho está dividido en 8 zonas, las cuales agrupan 27 comunas. (Ver Cuadro 41 y Fig. 45)

Cuadro 41: Población por zonas en San Juan de Lurigancho

Zona	Población (hab.)	Área (Ha)	Densidad poblacional (hab./Ha)
1	90 654	798	114
2	130 812	798	164
3	67 924	460	148
4	158 917	764	208
5	94 642	598	158
6	159 523	642	248
7	116 538	423	276
8	11 001	800	14
Total	830 011	5 283*	

* No considera el área de las laderas de los cerros que están desocupadas

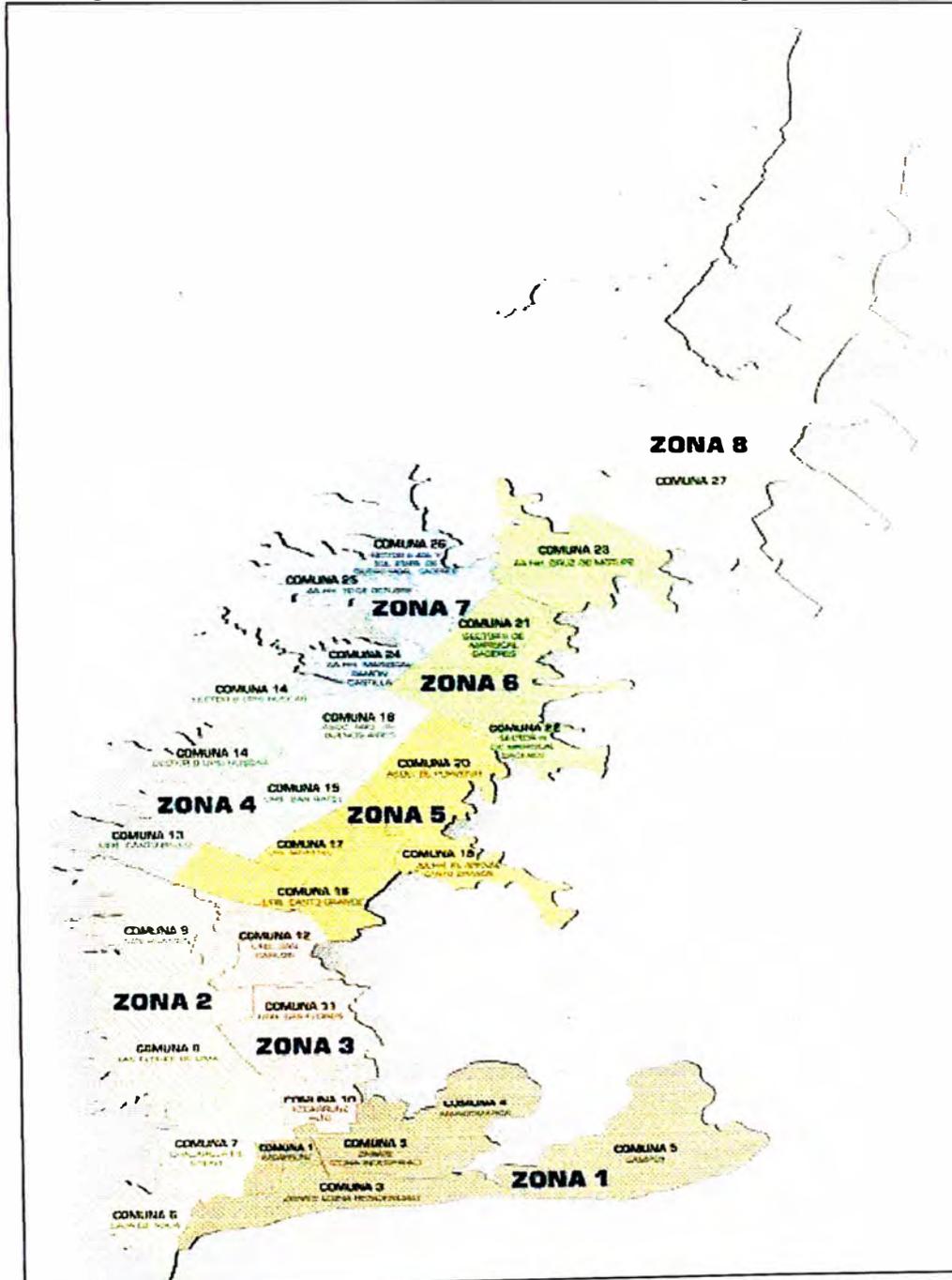
Fuente: Gerencia de Desarrollo Urbano, Municipalidad de San Juan Lurigancho, 2005

El distrito de San Juan de Lurigancho cuenta con 546¹ centros educativos de los cuales 190 son estatales y 356 son privados. Así mismo el distrito cuenta con 32 centros de salud y 107 postas de salud.

¹ Plan de Desarrollo Municipal Distrital Concertado 2005 -2015 del Distrito de San Juan de Lurigancho, Municipalidad de San Juan de Lurigancho, 2005.

En el ranking del Índice de Desarrollo Humano Distrital² del año 2005, San Juan de Lurigancho se encuentra a nivel nacional en la posición 49 de un total de 1823 distritos, y en Lima Metropolitana y Callao, San Juan de Lurigancho se ubica en el puesto 39 de un total de 49 distritos.

Fig. 45: Zonificación del distrito San Juan de Lurigancho



Fuente: Plan de Desarrollo Distrital Concertado de San Juan de Lurigancho 2005-2015

² Informe de Desarrollo Humano Distrital 2005, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Según la Encuesta distrital de Hogares del año 2004, la incidencia de pobreza en San Juan de Lurigancho era de 26.1% y la incidencia de extrema pobreza era de 7.8%.

Los habitantes de San Juan de Lurigancho tienen en promedio un Ingreso familiar per capita mensual de S/. 529³

Las áreas verdes en San Juan de Lurigancho son escasas para su numerosa población. Se recomienda 8m² de área verde por cada habitante⁴, entonces para los 830 000⁵ habitantes del distrito se necesitan 6 640 000m² de áreas verdes. Sin embargo, hasta el 2005 solo existían 1 200 000m² (18% del total recomendado) de áreas verdes (parques y parques zonales) por lo tanto existe un déficit de 544Ha de áreas verdes en el distrito.

El proyecto de una ciclovía en San Juan de Lurigancho también incluirá la siembra de áreas verdes y arbustos. De esta manera se propone disminuir el déficit de áreas verdes del distrito.

San Juan de Lurigancho genera un promedio de 475 toneladas de residuos sólidos diariamente, de los cuales se recogen solo 361 toneladas al día, debido a que 29 900 viviendas no cuentan con el servicio de recolección de basura⁶.

Algunas fuentes de contaminación importantes en el distrito son las fundiciones (Campoy, Canto Grande, Canto Bello), las ladrilleras (Zárate industrial) y las quemadas en las laderas de los cerros y pueblos jóvenes.

A continuación (Ver Cuadro 42) se observa la cantidad de actividades económicas que se realizan en el área de estudio, además se menciona las cinco empresas principales ubicadas en San Juan de Lurigancho. (Ver Cuadro 43). En el año 2004 las 5 empresas principales de San Juan de Lurigancho exportaron 109 millones de dólares.

³ Informe de Desarrollo Humano Distrital 2005, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

⁴ Organismo Mundial de la Salud (OMS)

⁵ Gerencia de Desarrollo Urbano, Municipalidad Distrital San Juan de Lurigancho, 2005.

⁶ Municipalidad de San Juan de Lurigancho, Limpieza Pública Municipal. Estadística de la Dirección de Desarrollo Ambiental y Salud Municipal, 2003.

Cuadro 42: Total de actividades económicas en San Juan de Lurigancho

Descripción de la actividad	Personas naturales y jurídicas
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquileres	40 387
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	15 684
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	14 599
Industrias Manufactureras	7 212
Enseñanza	5 023
Alquiler de equipo de construcción	4 460
Actividades de servicios sociales y de salud	3 276
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	2 867
Hoteles y Restaurantes	1 019
Administración pública	592
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	79
Servicios domésticos	74
Explotación de minas y canteras	73
Intermediación financiera	70
Suministro de electricidad, gas y agua	28
Pesca	23
Total	95 466

Fuente: Plan de Desarrollo Distrital de San Juan de Lurigancho 2005-2015, (2005)

Cuadro 43: Principales Empresas Exportadoras en San Juan de Lurigancho

Razón social	Actividad
Topy Top S.A.	Confecciones
Hilandería de Algodón Peruano S.A	Confecciones
Cerámica Lima S.A.	Minería no tradicional
Exportimo S.A.C.	Muebles de madera artesanal
Hidrostal S.A.	Metalmecánica
Filasur S.A.	Confecciones
TOTAL EXPORTADO 2004	US \$ 109 816 170

Fuente: Plan de Desarrollo Distrital de San Juan de Lurigancho 2005-2015, (2005)

3.1. 2 Sistema Vial de San Juan de Lurigancho

San Juan de Lurigancho cuenta con vías arteriales, colectoras y locales pero no tiene vías expresas, lo que ocasiona que el distrito se mueva de manera lenta en comparación con otros distritos.

San Juan de Lurigancho posee 2 sectores de ingreso al distrito: la *Av. 9 de octubre* cuya continuación es la *Av. Próceres de la Independencia*, esta vía comunica el distrito Rímac con San Juan de Lurigancho y el otro ingreso está dado por las *Av. Pirámide del Sol* y *Av. Chinchaysuyo*, ambas comunican el distrito El Agustino con San Juan de Lurigancho.

Estos escasos accesos viales limitan el movimiento de las personas en el orden del 35% al 40%.⁷

Es necesario construir vías que comuniquen al distrito con sus vecinos Comas, Independencia, Carabayllo, Lurigancho, El Agustino y Rímac.

Sobre el transporte público, a San Juan de Lurigancho llegan 93⁸ rutas, de las cuales 60 ingresan por la *Av. 9 de octubre* y 33 por las *Av. Chinchaysuyo* y *Av. Pirámide del Sol*. Las 93 rutas que circulan en San Juan de Lurigancho representan el 12% del total (750) de rutas en Lima metropolitana, se considera que dicho número de rutas es muy alto para un solo distrito.

El transporte en vehículos menores ó mototaxis es bastante utilizado en el distrito, la función que cumplen los mototaxis es de servicio "alimentador", es decir llevan a los usuarios desde sus hogares hasta las vías principales (arteriales o colectoras) ó llevan a los usuarios a realizar actividades diversas en una corta distancia. Los mototaxis, según el "Reglamento de Servicio Público de Transporte Especial de Pasajeros en Vehículos Menores" publicado en la Ordenanza N° 015- MDSJL, están prohibidos de brindar servicio usando en forma longitudinal vías arteriales ó colectoras. Es decir, los mototaxis sólo deben dar servicio en las vías locales.

Sin embargo, actualmente se observa que muchos mototaxis circulan por vías colectoras y arteriales, elevando sustancialmente la probabilidad de ocurrencia de los accidentes de tránsito. Cabe mencionar que la multa por brindar el

⁷ Plan de Desarrollo Municipal Distrital Concertado 2005 -2015 del Distrito de San Juan de Lurigancho, Municipalidad de San Juan de Lurigancho, 2005

⁸ IDEM

servicio de mototaxi en una vía arterial ó colectora es de 5% UIT.⁹ La invasión de las vías ocurre por la sobre oferta de vehículos.

Hasta el 2006 se habían autorizado la circulación de 4 340 mototaxis y se estima que en noviembre del 2007 circulaban 7 000 mototaxis (provenientes de empresas formales e informales) en San Juan de Lurigancho.¹⁰

A continuación se mencionan las vías colectoras y arteriales del área de estudio (Ver Cuadro 44 y 45), de acuerdo a la Ordenanza N° 341 de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Cuadro 44: Vías arteriales en San Juan de Lurigancho

N°	Nombre	Distritos	Tramo	Sección Vial (m)
1	Av. 9 de octubre	Rímac - SJL	Av. Abancay – Av. Próceres de la Independencia	25 - 30
2	Av. Lima	SJL	Av. Próceres de la Independencia - Túnel Santa Rosa (Av. Rímac)	23
3	Av. Perú – Calle Rímac	SJL	Av. Próceres de la Independencia – Av. Lima	23
4	Av. Próceres de la Independencia, A	SJL	Malecón Checa - Av. Lurigancho, Av. El Sol - Av. El Bosque	36
	Av. Próceres de la Independencia, B	SJL	Av. Lurigancho - Av. El Sol, Av. El Bosque - Av. Santa Rosa	66
	Av. Wiese	SJL	Av. Santa Rosa – Vía Periurbana (Av. Bayóvar)	60

SJL: San Juan de Lurigancho

Fuente: Ordenanza N° 341, Municipalidad Metropolitana de Lima, 2001

Cuadro 45: Vías Colectoras en San Juan de Lurigancho

N°	Nombre	Tramo	Sección Vial (m)
1	Av. 13 de enero	Av. El Sol – Av. Lurigancho	30
2	Av. Jorge Basadre	Av. Canto Grande – Av. Santa Rosa	43
3	Av. Bayóvar (Av. Héroes del Cenepa)	Av. Canto Grande – Av. Fernando Wiese (Próceres de la Independencia)	45

Fuente: Ordenanza N° 341, Municipalidad Metropolitana de Lima, 2001

⁹ Ordenanza N° 034- MDSJL,

¹⁰ Ing. de transportes Fany Chinchihual, Área de Transporte, Municipalidad de San Juan de Lurigancho, noviembre 2007.

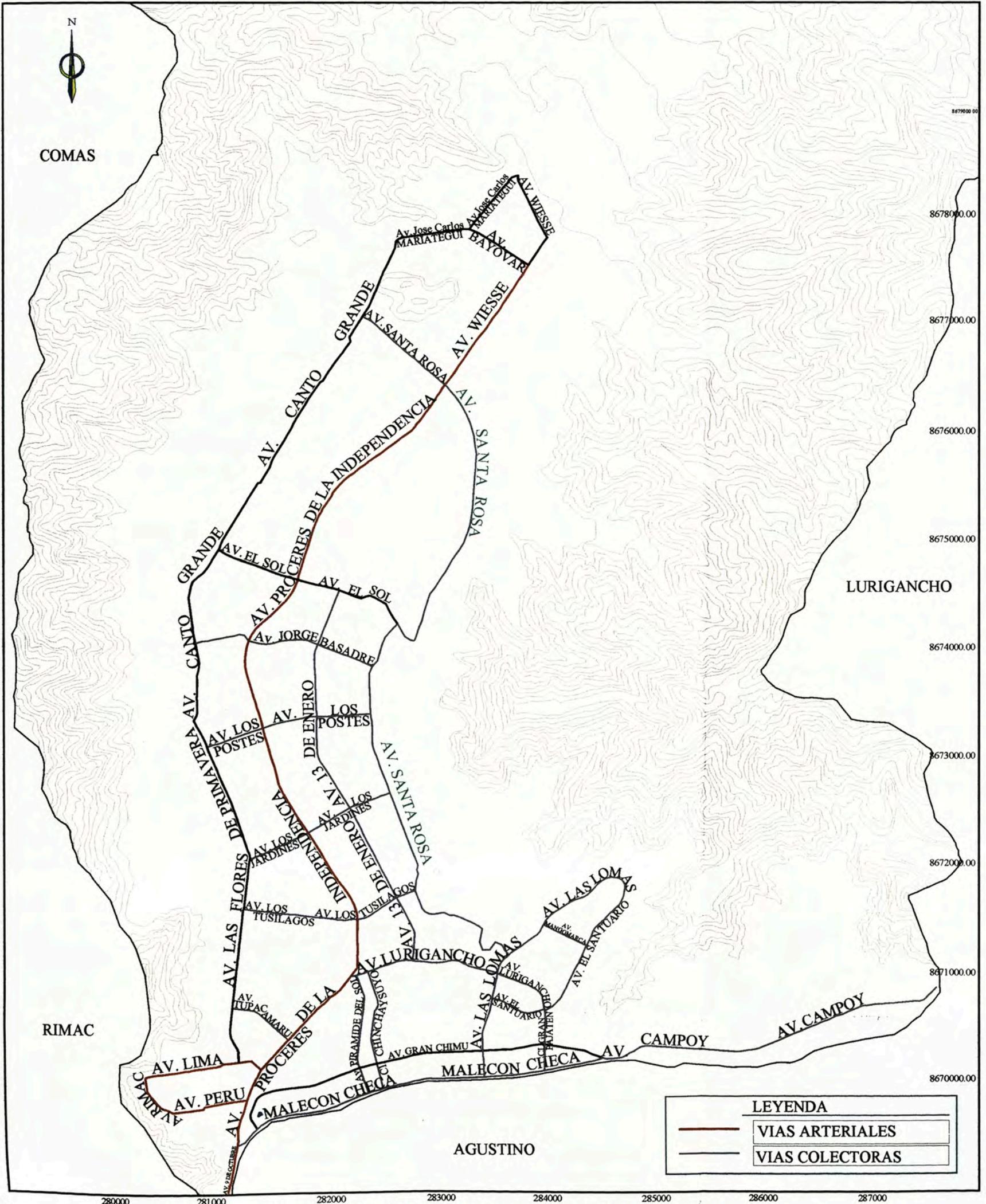
Cuadro 45: Vías Colectoras en San Juan de Lurigancho (continuación)

N°	Nombre	Tramo	Sección Vial (m)
4	Av. Campoy	Av. Gran Chimú- Av. Palma	30
5	Av. Canto Grande, A	Av. Las Flores - Cl. Río Itaya, Cl. Palermo -Wiesse	34 - 42
	Av. Canto Grande, B	Cl. Río Itaya - Cl. Palermo	26 - 29
6	Av. José Carlos Mariategui	Av. Canto Grande – Av. Wiesse	
7	Malecón Checa	Av. Próceres de la Independencia – Av. Gran Chimú	24 - 30
8	Calle Gran Pajatén	Av. El Santuario - Malecón Checa	16
9	Av. Tupac Amaru	Av. Las Flores de Primavera – Av. Próceres de la Independencia	28
10	Av. Las Flores de Primavera, A	Av. Canto Grande – Av. Las Azucenas	41
	Av. Las Flores de Primavera, B	Av. Las Azucenas – Av. Lima	26
11	Av. Las Lomas	Malecón Checa – Av. El Santuario	30
12	Av. Los Jardines	Av. Las Flores de Primavera – Av. Santa Rosa	40
13	Av. Los Postes	Av. Las Flores de Primavera – Av. Santa Rosa	41
14	Av. Los Tusilagos	Las Flores de Primavera – Av. Santa Rosa	29
15	Av. Lurigancho	Av. Próceres de la Independencia – Av. Las Lomas – Av. El Santuario	44
16	Av. Mangamarca	Av. El Santuario – Av. Las Lomas	30
17	Av. Pirámide del Sol	Malecón Checa – Av. Lurigancho	15
18	Av. Chinchaysuyo	Malecón Checa – Av. Lurigancho	12
19	Av. Santa Rosa, A	Av. Canto Grande - Av. Wiesse	45
	Av. Santa Rosa, B	Av. Wiesse – Av. Circunvalación	30
	Av. Santa Rosa, C	Av. Circunvalación – Los Molles	36
	Av. Santa Rosa, D	Calle Los Molles – Av. Los Bambúes	25
	Av. Santa Rosa, E	Av. Los Bambúes – Av. Del Bosque	40
	Av. Santa Rosa, F	Av. Del Bosque – Av. Los Postes	32
	Av. Santa Rosa, G	Av. Los Postes - Calle Las Gaviotas	36
20	Av. El Santuario	Av. Las Lomas – Av. Lurigancho	30
21	Av. Los Regadores	Av. Santa Rosa – Av. Lurigancho	18

Fuente: Ordenanza N° 341, Municipalidad Metropolitana de Lima, 2001

En la Figura 46 se presenta un esquema de las vías arteriales y colectoras del área de estudio.

Fig. 46: Vías arteriales y colectoras en San Juan de Lurigancho



Fuente: Elaboración propia /Ordenanza 341 Municipalidad Metropolitana Lima, 2001

Cabe mencionar que la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho en su “Estudio Complementario en la Determinación de Flota Vehicular del Servicio Público de Transporte de Pasajeros en Vehículos Menores” elaborado el año 2005, también considera como vías importantes a las siguientes 22 avenidas:

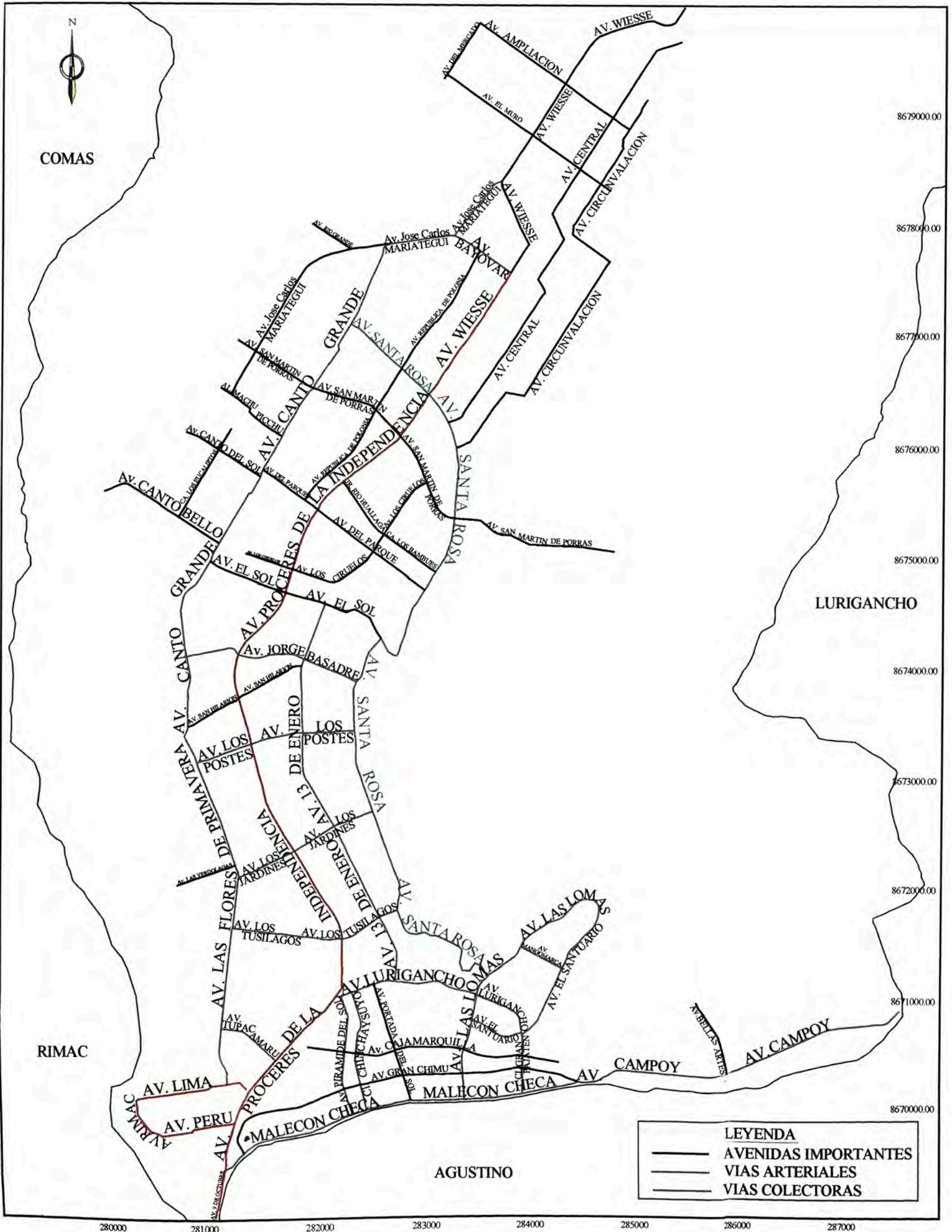
- | | |
|------------------------|---|
| 1.- Av. Ampliación | 12.- Av. Gran Chimú |
| 2.- Av. Bellas Artes | 13.- Av. Las Verdolagas |
| 3.- Av. Cajamarquilla | 14.- Av. Los Ciruelos |
| 4.- Av. Canto Bello | 15.- Av. Los Eucaliptos |
| 5.- Av. Canto Sol | 16.- Av. Macchu Picchu |
| 6.- Av. Central | 17.- Av. San Martín de Porras |
| 7.- Av. Circunvalación | 18.- Av. Portada del Sol |
| 8.- Av. Del Mercado | 19.- Av. República de Polonia |
| 9.- Av. Del Parque | 20.- Av. Río Grande |
| 10.- Av. El Muro | 21.- Av. Los Bambúes - Av. Río Huallaga |
| 11.- Av. El Sol | 22.- Av. San Hilarión |

Después de una evaluación personal de las vías de todo el distrito, se consideraron como avenidas importantes 4 avenidas adicionales:

- 23.- Av. Circunvalación - Av. Próceres
- 24.- Av. Pampa Alta
- 25.- Av. Canto Rey – Av. Los Cocalenos
- 26.- Av. D ó Av. Primavera

En la Figura 47 se muestran las 51 vías analizadas (vías arteriales, colectoras e importantes) en San Juan de Lurigancho.

Fig. 47: Vías arteriales, colectoras y avenidas importantes en San Juan de Lurigancho



Fuente: Elaboración propia /Ordenanza 341 Municipalidad Metropolitana Lima, 2001/Municipalidad San Juan de Lurigancho

3.1.3 Visión del plan de desarrollo

La visión al 2015 del plan de desarrollo del distrito es: "San Juan de Lurigancho con producción competitiva, una población altamente calificada, costumbrista, con desarrollo humano creciente y un sistema local democrático consolidado."

La visión al 2030 del plan de desarrollo del distrito es: "San de Juan de Lurigancho es un distrito productor, exportador, democrático y con un alto desarrollo humano."

3.1.4 Ejes del plan de desarrollo

El plan de desarrollo de San Juan de Lurigancho considera los siguientes ejes:

- Desarrollo Institucional y Financiamiento Local
- Desarrollo Económico y Competitividad Local
- Desarrollo Social, Salud y Lucha contra la Pobreza
- Desarrollo Urbano y Ambiental
- Desarrollo Educativo, Deportes, Recreación y Cultura
- Desarrollo de una Cultura de Paz y Seguridad Ciudadana

3.1.5 Estrategias del plan de desarrollo

A continuación se mencionan algunas estrategias de los ejes de desarrollo que tienen mayor vinculación con la construcción de ciclovías en el distrito.

Eje desarrollo urbano y ambiental

- Rodear a los parques y complejos deportivos, Ej.: Parques Zonal Wiracocha, Club El Pueblo Canto Grande (más conocido como Complejo)¹¹, Complejo deportivo Chacarilla de Otero¹², de actividades atrayentes que ayuden a la identificación del poblador con su zona.

Desarrollar nuevas formas de otorgamiento del servicio de Transporte Local en Mototaxis, siguiendo el criterio de sistema alimentador a los tres principales

¹¹ Infraestructura deportiva de propiedad del Instituto Peruano de Deporte (IPD) ubicada en la Av. Wiesse con Av. Bayovar y que consta de: 1 piscina olímpica, 1 patera, 2 canchas de fútbol, 1 pista atlética, 2 losas de baloncesto, 2 losas de voleibol y 4 losas de fulbito.

¹² Infraestructura deportiva de propiedad del IPD ubicado en Av. Próceres de la Independencia Cuadra 3 y que consta de 1 cancha de fútbol, 1 losa de baloncesto, 1 losa de voleibol, 1 losa de fulbito y 1 gimnasio.

Corredores viales (Av. Próceres de la Independencia, Av. Chinchaysuyo, Av. Pirámide del Sol) del Distrito.

- Impulsar la ejecución del Proyecto Periférico Vial Norte¹³ con la Municipalidad Metropolitana de Lima y el MTC, en vista del carácter nacional y regional del Proyecto, y los indudables beneficios que aportará a San Juan de Lurigancho.
- Previsión de áreas para resolver el Plan de Manejo Integral de Residuos sólidos.
- Conformación del sistema recreacional de San Juan de Lurigancho.
- Consolidar ejes turísticos de desarrollo en base a los puntos emblemáticos del distrito como el Camino Inca (Av. Lurigancho), antigua acequia (Av. El Sol), Geoglifos de Canto Grande, y los restos arqueológicos.
- Propiciar el desarrollo de la margen derecha del Río Rímac, mediante la recuperación y desarrollo urbanístico del Malecón Checa Eguiguren como parte de una estrategia de regeneración urbana y ambiental del sector del río Rímac correspondiente a San Juan de Lurigancho, además de la ejecución de las obras propias del nuevo diseño del Malecón Checa Eguiguren, se contempla la remodelación de los sectores de los Puentes peatonales Betania y Libertadores, y del actual gimnasio público al inicio del Malecón, el tratamiento de superficies, espacio público, vegetación, defensa ribereña, entre otros, produciéndose la recuperación ambiental y urbanística, el embellecimiento de la zona y la revalorización y aumento de espacios públicos recreacionales con seguridad y calidad, dándole carácter e identidad ribereña al distrito.
- Proyectos a ejecutarse: Periférico Vial Norte, Proyecto de articulación vial a Comas y al Rímac, Proyecto de desarrollo integral de la Av. Próceres de la Independencia (comercio, producción de MYPES, arborización y zonas de recreación, costumbres y cultura).
- Desarrollo de la educación y participación ambiental.

¹³ Proyecto ubicado al norte de Lima, entre el Callao y los distritos de San Martín de Porras, Los Olivos, Comas, Independencia, San Juan de Lurigancho, Lurigancho, El Agustino, Ate, y La Molina. Su objetivo es mejorar la accesibilidad metropolitana, mediante un nuevo eje expreso, que interconecte la c. Panamericana Norte, la Carretera Central y la Carretera Panamericana Sur, generando una nueva Vía de Evitamiento para la ciudad, uniendo además, el Puerto del Callao, el Aeropuerto Jorge Chávez y el Mercado Mayorista de Santa Anita.

Eje desarrollo educativo, deportes, recreación y cultura

- Desarrollo sistemático, integral y concertado de las actividades deportivas, recreativas y costumbristas fortaleciendo su potencial turístico.
- Promover el Centro Cultural Distrital y la puesta en valor de los sitios arqueológicos.
- Promover el desarrollo de distintas disciplinas deportivas.

Eje Cultura de Paz y Seguridad Ciudadana

- Articulación intersectorial para la implementación del Plan de Seguridad Ciudadana.

3.1.6 Resultados del plan de desarrollo

En el Cuadro 46 se mencionan los resultados que busca el plan de desarrollo relacionados a los ejes desarrollo urbano, educativo y seguridad en el distrito.

Cuadro 46: Resultados del Plan de Desarrollo de San Juan de Lurigancho

Ejes	Resultados
Desarrollo Urbano y Ambiental	Se cuenta con un sistema vial integrado
	Procesamiento ecológico de residuos sólidos
	Sistemas ecológicos no convencionales de manejo de residuos sólidos implementados y regulados.
	Áreas verdes recuperadas y mantenidas
	Cobertura total de servicios básicos
Desarrollo Educativo, deportes, recreación y cultura	Población, principalmente niños y jóvenes practican y desarrollan estilos de vida saludables, realizan actividades deportivas, accediendo a infraestructura y equipamientos deportivos y recreativos adecuados.
Cultura de Paz y Seguridad Ciudadana	Servicios establecidos para brindar seguridad ciudadana
	Educación que promueve una cultura de paz y la vigilancia de los derechos y deberes ciudadanos

Fuente: Plan de Desarrollo Distrital Concertado de San Juan de Lurigancho 2005-2015

3.1.7 Aspectos del Plan de Desarrollo distrital a considerar en el Planeamiento de rutas para ciclovías

- El planeamiento de ciclovías en San Juan de Lurigancho debe considerar que las rutas a trazarse deben funcionar como enlace entre los hogares de los vecinos de SJL y los 3 principales ejes de transporte masivo del distrito (Av. Próceres de la Independencia, Av. Chinchaysuyo, Av. Pirámide del Sol).
- Las ciclovías en la medida de lo posible deben enlazar los hogares hasta el Parque Zonal Wiracocha, complejos deportivos y/o Ejes turísticos del distrito (Camino Inca, antigua acequia y restos arqueológicos)
- Se debe proponer rutas de ciclovías en las zonas de mayor oferta de mototaxis y autos colectivos (mercados, centros educativos, zonas en proceso de urbanización con poco transporte público).
- El Malecón Checa es una zona que debe tener un trato urbanístico, a lo largo del malecón se puede planificar la construcción una ciclovía con fines recreativos.
- Las nueve empresas exportadoras de San Juan de Lurigancho producen aglomeraciones en un radio de 10 cuadras a su alrededor, es necesario analizar estas zonas para evaluar rutas de ciclovías que sirvan para el desplazamiento de los trabajadores de dichas empresas. También debe evaluarse la posibilidad de implementar ciclovías en las zonas donde predominan las viviendas-taller (Ej. Av. Santa Rosa).

3.2 Análisis de las vías colectoras, arteriales y vías importantes

A continuación se muestra un inventario de las 51 vías principales de San Juan de Lurigancho, las cuales comprenden un total de 116 Km. Las vías analizadas son avenidas arteriales, colectoras, e importantes¹⁴ de San Juan de Lurigancho.

Los cuadros (Ver Cuadros 47, 48 y 49) son el resultado de los datos tomados al recorrer dichas avenidas durante enero, febrero, marzo y abril del año 2008.

Los inventarios indican la cantidad de centros atrayentes de viajes que se encuentran en el recorrido de cada vía (industrias, mercados, parques y comercios) ó a menos de 200m del eje de la vía, en el caso de los centros

¹⁴ "Estudio Complementario en la Determinación de Flota Vehicular del Servicio Público de Transporte de Pasajeros en Vehículos Menores", Gerencia de Desarrollo Urbano, Municipalidad de San Juan de Lurigancho.

educativos. Dichos datos sirven para identificar que zonas cuentan con mayor cantidad de centros educativos e industrias ó talleres, ya que se busca que los principales usuarios de las futuras ciclovías sean los estudiantes y trabajadores/obreros del distrito.

También se contabilizó el número de interferencias (calles que cruzan la vía analizada en toda su sección y también el número de cruces laterales) que tendría un ciclista al desplazarse por la vía.

Otro aspecto visto fue la cantidad de paraderos de mototaxis a lo largo de las vías, estos datos permiten detectar que vías poseen mayor demanda de viajes cortos en mototaxis y posteriormente se determinará si es factible construir una ciclovía ó ciclocarril en dicha vía para que los viajes en mototaxi sean reemplazados por viajes en bicicleta.

Finalmente se describen las características de la pendiente, uso de suelos, nivel de seguridad en la zona, entorno predominante de la vía, además del material y estado de las veredas y pistas de la vía analizada. (Ver Cuadro 47, 48 y 49)

Las vías arteriales se describen en el Cuadro 47, las vías colectoras en el Cuadro 48 y las vías importantes en el Cuadro 49.

En cada Cuadro las vías se ordenan de mayor a menor número de centros educativos, es decir, las vías ubicadas en la parte superior de los cuadros son las que cuentan con un mayor número de colegios y las vías que se colocan en las últimas filas poseen menos centros educativos en su recorrido y alrededores.

En los cuadros se indican los siguientes ítems:

Centros educativos: Se incluyen los colegios primarios, secundarios nacionales o particulares, nidos, academias preuniversitarias, institutos de idiomas, escuela de choferes, escuela de costura industrial (recta, remalle), centros de estimulación temprana, Wawa Wasi, etc.

Industrias y mercados: Comprenden los talleres de fabricación de muebles, madereras, chatarrerías, talleres textiles, ladrilleras, cementeras, fábricas de ropa, fábricas de metal mecánica, etc. Y en el rubro de mercados se incluyen las asociaciones de comerciantes y centros comerciales.

Comercios e Instituciones: Se incluyen las bodegas, cabinas de Internet, restaurantes, hoteles, hostales, locutorios, talleres de mecánica, talleres de bicicleta, servicio técnico (computadoras o refrigeradoras), librerías, farmacias, consultorios médico ó dental, consultorio jurídico, casas de cambio, grifos, discotecas, peluquerías, vidrierías y otros. En el rubro de instituciones se considera: los policlínicos, hospitales, centros policiales, juzgados, bancos, financieras, e iglesias.

Uso de suelo: De acuerdo al plano de zonificación elaborado por el área de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho.

Pendiente, Nivel de seguridad en la zona y Entorno de la vía: se refieren a las características predominantes de dichos ítems en la vía analizada.

Material y estado de pistas y veredas: se refiere a las características predominantes de dichos ítems en la vía.

Cuadro 47: Inventario de vías arteriales en San Juan de Lurigancho

N°	Nombre	Long. (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (Parques, losas Deportivas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
1	Av. Próceres de la Independencia	6	Av. Malecón Checa	Av. El Sol	28	24	756	5	10	40	13	llana	comercial, residencial	Seguro	Poco agradable	concreto	bueno	asfalto	Muy bueno
	Av. Wiese	3.7	Av. El Sol	Av. Bayóvar	21	70	454	3	9	21	11	media	comercial, residencial	Poco seguro	Poco agradable	concreto, tierra	regular	asfalto	Bueno
	Av. Fernando Wiese	3.9	Av. Bayóvar	Jr. Mar del Norte	10	37	503	4	12	24	7	media	comercial, residencial	Seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	Malo	Asfalto	Regular
	Av. Pachacútec	1.7	Jr. Mar del Norte	Av. El Sol (anexo Jicamarca)	0	4	99	0	5	2	5	media	residencial	Seguro	Poco agradable	Tierra	Malo	Asfalto	Regular
2	Av. Lima	1.1	Av. Próceres de la Independencia	Jr. San Nicolás	3	2	99	2	3	4	2	llana	residencial, comercial	Seguro	Poco agradable	concreto	regular	Asfalto	Bueno
3	Av. Perú - Av. Rímac	1.1	Av. Próceres de la Independencia	Av. Lima	2	2	54	9	1	7	3	llana	residencial	Seguro	Agradable	concreto	bueno	Asfalto	Bueno
4	Av. 9 de octubre*	0.7	Pasaje 12	Av. Próceres de la Independencia	1	3	23	2	0	9	1	llana	residencial, comercial	Poco seguro	Poco agradable	concreto	Bueno	Asfalto	Muy bueno

* Tramo de la Avenida 9 de octubre ubicado en el distrito San Juan de Lurigancho.

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 48: Inventario de vías colectoras en San Juan de Lurigancho

N°	Nombre	Longitud (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y Mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (parques, losas deportivas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
5	Av. Canto Grande	1.6	Av. Lima	Av. Los Tusilagos	2	0	22	3	0	7	3	media	Residencial	Poco seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	afirmado	regular
	Av. Canto Grande	1.7	Av. Los Tusilagos	Av. Los Postes	2	3	55	5	6	11	3	llana	Residencial, comercial	seguro	agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	bueno
	Av. Canto Grande	1.9	Av. Los Postes	Av. El Sol	7	5	167	3	7	21	9	llana	Residencial, comercial	Seguro	agradable	concreto	bueno	asfalto	Muy bueno
	Av. Canto Grande	0.9	Av. El Sol	Av. Del Parque	4	5	55	4	3	6	5	llana	Comercial, vivienda-taller, residencial	Poco segura	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	bueno
	Av. Canto Grande	0.8	Av. Del Parque	Av. San Martín de Porres	7	2	115	3	3	6	5	llana	Comercial, residencial	Poco seguro	Poco agradable	concreto	bueno	asfalto	bueno
	Av. Canto Grande	0.7	Av. San Martín de Porres	Av. Santa Rosa	1	6	94	2	4	5	8	llana	Comercial, vivienda-taller, residencial	Poco seguro	Poco agradable	concreto	bueno	asfalto	Muy bueno
	Av. Canto Grande	0.8	Av. Santa Rosa	Av. José Carlos Mariátegui	4	2	37	0	1	14	2	media	Vivienda-taller, residencial	Poco seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	Muy bueno
6	Av. Santa Rosa	0.3	Ca. Las Gaviotas	Av. Los Tusilagos	0	2	12	1	1	4	2	llana	Residencial, industrial	seguro	agradable	Concreto, tierra	bueno	asfalto	Muy bueno
	Av. Santa Rosa	1.7	Av. Tusilagos	Av. Los Postes	8	7	211	5	5	17	8	llana	Residencial, industrial, comercial	Muy seguro	agradable	concreto	Bueno	asfalto	bueno

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 48: Inventario de vías colectoras en San Juan de Lurigancho (continuación)

N°	Nombre	Longitud (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y Mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (Parques, losas deportivas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de Seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
6	Av. Santa Rosa	0.9	Av. Los Postes	Av. El Sol	0	0	37	5	1	10	2	llana	Residencial, vivienda-taller, comercial	Poco seguro	Poco agradable	Concreto	bueno	asfalto	Muy bueno
	Av. Santa Rosa	0.4	Av. Del Bosque	Av. Del Parque	1	0	28	1	1	4	0	empinada	Residencial, comercial, vivienda-taller	seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	regular	Asfalto, afirmado	regular
	Av. Santa Rosa	0.7	Av. Del Parque	Av. San Martín de Porres	1	2	23	0	0	10	1	media	Vivienda - taller, residencial, comercial	seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	Muy malo	Afirmado, tierra, asfalto	malo
	Av. Santa Rosa	1.2	Av. San Martín de Porres	Av. Wiese	1	11	111	2	1	21	6	media	Comercial, residencial, viviendas - taller	seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	malo	Asfalto, afirmado	regular
	Av. Santa Rosa	0.9	Av. Wiese	Av. Canto Grande	2	0	68	3	2	12	4	llana	residencial	seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	Muy Bueno
7	Av. José Carlos Mariátegui	2.2	Av. Machu Picchu	Av. Canto Grande	8	13	146	6	1	44	2	media	Residencial, comercial	Poco seguro	Agradable	Tierra	Malo	Asfalto	Bueno
	Av. José Carlos Mariátegui	0.7	Av. Canto Grande	Av. Bayóvar	0	6	74	1	2	24	5	llana	Residencial, comercial	Poco seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	regular	Asfalto	Muy bueno
	Av. José Carlos Mariátegui	0.8	Av. Bayóvar	Av. Wiese	5	8	52	3	1	19	2	media	Residencial, comercial	Inseguro	Desagradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Bueno

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 48: Inventario de vías colectoras en San Juan de Lurigancho (continuación)

N°	Nombre	Long. (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y Mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (Parques, losas deportivas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de Seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
8	Av. Los Tusilagos oeste	1.2	Av. Canto Grande	Av. Próceres de la Independencia	12	7	164	5	7	10	4	media	Comercial, residencial	seguro	Muy agradable	concreto	Bueno	asfalto	bueno
	Av. Los Tusilagos este	0.6	Av. Próceres de la Independencia	Av. Santa Rosa	1	1	15	2	3	4	1	Llana	residencial	seguro	agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	Muy bueno
9	Av. Las Lomas	2.43	Av. Malecón Checa	Av. El Santuario	12	12	111	3	10	15	5	media	Residencial, comercial, industrial	seguro	agradable	concreto	Bueno	asfalto	Muy bueno
10	Av. El Santuario	1.96	Av. Las Lomas (Mangamarca)	Av. Las Lomas	12	18	67	5	4	11	1	media	Residencial, industrial	seguro	agradable	concreto , tierra	Regular	asfalto	Muy bueno
11	Av. 13 de enero	3.7	Av. El Sol	Av. Lurigancho	9	19	298	4	6	42	4	llana	Residencial, comercial, industria liviana	seguro	Agradable	Concreto	regular	Asfalto	Muy bueno
12	Av. Campoy	3.1	Av. Gran Chimú	Calle 20	8	23	211	1	2	32	2	llana	Residencial, comercial	Seguro	Agradable	Concreto, tierra	regular	Asfalto	Muy bueno
13	Av. Bayóvar	0.6	Av. José Carlos Mariategui	Av. Wiese	4	8	33	0	0	12	4	llana	Comercial, residencial	Seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	Regular	asfalto	Muy buena
	Av. Bayóvar	2.1	Av. Wiese	Av. Bayóvar Mz. U2	4	9	229	3	9	29	4	media	Comercial, residencial	seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	Malo	Asfalto	Muy bueno
14	Av. Las Flores de Primavera	3.3	Av. Lima	Av. Canto Grande	7	12	367	4	3	36	11	media	Residencial, comercial	Seguro	Agradable	Concreto	Regular	Asfalto	Bueno
15	Av. Gran Pajatén	0.5	Av. El Santuario	Av. Malecón Checa	7	1	27	0	1	2	0	llana	Residencial, industrial, comercial	Seguro	Poco agradable	concreto, empedrado	Bueno	asfalto	Muy bueno
16	Av. Jorge Basadre	1.7	Av. Santa Rosa	Av. Canto Grande	6	1	123	4	7	18	5	llana	Residencial, comercial	seguro	Agradable	concreto	bueno	asfalto	Muy bueno

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 48: Inventario de vías colectoras en San Juan de Lurigancho (continuación)

N°	Nombre	Long. (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y Mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (Parques, losas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de Seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
17	Av. Pirámide del Sol	1.13	Av. Próceres de la Independencia	Av. Malecón Checa	6	4	127	3	7	3	2	Llana, empinada	Residencial, comercial	Poco seguro	Poco agradable	concreto	Muy bueno	asfalto	Muy bueno
18	Av. Malecón Checa	3.6	Av. Próceres de la Independencia	Av. Gran Chimú	5	3	73	5	2	20	0	llana	Residencial, comercial	seguro	agradable	concreto	Muy bueno	asfalto	Muy bueno
19	Av. Los Postes	1.8	Av. Canto Grande	Av. Santa Rosa	5	0	212	3	15	16	9	llana	Residencial, comercial	seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	bueno
20	Av. Chinchaysuyo	1.1	Av. Malecón Checa	Av. Lurigancho	5	9	81	0	7	3	1	Llana, media	Residencial, comercial	Poco seguro	Poco agradable	concreto	Muy bueno	asfalto	Muy bueno
21	Av. Los Jardines oeste	0.6	Av. Las Flores de Primavera	Av. Próceres de la Independencia	1	4	119	1	1	5	1	llana	Comercial, residencial	seguro	Muy agradable	concreto	Muy bueno	asfalto	Muy bueno
	Av. Los Jardines este	0.8	Av. Próceres de la Independencia	Av. Santa Rosa	3	2	152	0	3	9	3	llana	Residencial, industria	seguro	agradable	concreto	bueno	asfalto	Muy bueno
22	Av. Tupac Amaru	0.6	Av. Próceres de la Independencia	Av. Las Flores de Primavera	4	1	34	8	1	8	2	media	residencial	seguro	agradable	concreto	Bueno	asfalto	bueno
23	Av. Mangamarca	0.4	Av. El Santuario	Av. Las Lomas	2	0	14	2	1	9	0	llana	residencial	Muy seguro	Muy agradable	concreto	Muy bueno	asfalto	Muy bueno
24	Av. Lurigancho	1.9	Av. Próceres de la Independencia	Av. El Santuario	1	14	42	0	3	6	1	llana	Residencial, industrial	Seguro	Agradable	concreto, tierra	regular	asfalto, afirmado	Regular
25	Av. Los Regadores	0.8	Av. Lurigancho	Ca. Los regadores	0	3	17	1	0	14	1	llana	Industria Liviana, Residencial	Poco segura	Desagradable	Tierra	Muy malo	tierra	Malo

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 49: Inventario de vías importantes en San Juan de Lurigancho

N°	Nombre	Long. (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y Mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (Parques, losas deportivas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de Seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
26	Av. Gran Chimú	3.6	Av. Malecón Checa	Av. Campoy	23	21	713	10	11	24	2	llana	Comercial, residencial	seguro	Poco agradable	concreto	Bueno	asfalto	Regular
27	Av. San Martín de Porres	0.6	Av. José Carlos Mariátegui	Av. Canto Grande	2	12	123	1	1	11	4	empinada	Comercial, residencial	seguro	agradable	Concreto	bueno	Asfalto	Muy bueno
	Av. San Martín de Porres	1.9	Av. Canto Grande	Av. Santa Rosa	7	11	132	1	10	14	5	media	Comercial, residencial, viviendas taller	seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	afirmado, asfalto	bueno
	Av. San Martín de Porres	1.6	Av. Santa Rosa	Av. San Martín de Porres Mz. V1	5	6	81	5	3	26	2	empinada	Residencial, comercial	Seguro	Agradable	Tierra	Malo	Asfalto	Muy bueno
28	Av. Central	4.2	Av. Santa Rosa	Av. Mar del Sur este	12	23	309	9	12	83	3	media	residencial	seguro	Agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Muy bueno
29	Av República de Polonia	2.8	Av. Del Parque	Av. Bayóvar	11	5	114	4	5	36	8	media	Residencial	Seguro	Agradable	Concreto	Regular	Asfalto	Bueno
30	Av. Circunvalación - Av. Los Próceres	2.5	Av. Campoy	Calle 23	10	7	75	1	3	10	5	media	Residencial, comercial	Seguro	Agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Bueno
31	Av. Circunvalación	1.5	Av. Santa Rosa	Jr. Los Diplomáticos	4	5	57	2	4	16	1	media	Residencial	Poco seguro	Agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Bueno
	Av. Circunvalación	2.6	Jr. Los Diplomáticos	Jr. Final	5	6	142	2	24	21	2	empinada	Residencial	Poco seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Bueno
32	Av. El Muro	1.1	Al. Manuel Carrero	Av. Wiese	4	16	142	3	8	3	1	media	Residencial, comercial	Seguro	agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	Bueno
	Av. El Muro	0.9	Av. Wiese	Jr. B	3	7	100	6	4	4	1	Media	Residencial, comercial	Seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Muy bueno

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 49: Inventario de vías importantes en San Juan de Lurigancho (continuación)

N°	Nombre	Long. (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y Mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (Parques, losas deportivas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de Seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
33	Av. Ampliación	1.8	Av. Circunvalación	Av. Del Mercado	7	9	191	5	8	10	2	empinada	Residencial, comercial	Seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Regular
34	Jr. Cajamarquilla	1.7	Av. Pirámide del Sol	Av. Gran Pajatén	7	21	61	4	5	8	3	llana	Residencial, industrial	seguro	agradable	concreto	bueno	asfalto	Muy bueno
35	Av. Canto Bello	1.2	Av. Canto Grande	Prolong. Canto Bello Mz. Q	6	6	48	2	4	8	2	empinada	Residencial	Seguro	Poco agradable	Tierra, concreto	Malo	Asfalto	Bueno
36	Av. El Sol	1.8	Av. Canto Grande	Av. Santa Rosa	5	6	108	1	5	18	7	llana	Comercial, residencial, viviendas - taller	Poco seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	Asfalto, afirmado	regular
37	Jr. Río Huallaga – Ca. Los Bambúes	1.2	Av. Próceres de la Independencia	Av. Santa Rosa	5	6	58	0	3	11	5	llana	Residencial, viviendas - taller	seguro	agradable	Concreto, tierra	regular	Afirmado, asfalto	regular
38	Av. D	0.7	Av. Los Próceres	Av. Campoy	5	1	52	1	2	9	1	llana	Residencial	Seguro	Agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Muy bueno
39	Av. Los Ciruelos	2.2	Av. San Martín de Porres	Jr. Los Mangos	4	17	42	2	11	6	1	llana	Vivienda-taller, residencial	seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	Asfalto, afirmado, tierra	Malo
40	Av. Los Eucaliptos	1	Av. Canto Bello	Calle Río Vilcanota	4	3	14	3	4	6	1	media	Residencial	Seguro	Agradable	Concreto	Bueno	Asfalto, afirmado	Regular
41	Av. Portada del Sol	1.1	Av. Lurigancho	Av. Malecón Checa	3	21	36	2	3	6	1	media	Residencial, comercial, industrial	seguro	agradable	concreto	Bueno	asfalto	bueno
42	Av. Machu Picchu	0.8	Av. Canto Grande	Jr. Arica	3	2	20	3	3	5	2	media	Residencial	Seguro	Agradable	Concreto	bueno	Asfalto	Muy bueno
43	Av. Del Mercado	0.6	Av. Del Muro	Av. Ampliación	3	2	45	2	2	11	2	media	Residencial, comercial	Seguro	Agradable	Tierra, concreto	Malo	Asfalto	Bueno

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 49: Inventario de vías importantes en San Juan de Lurigancho (continuación)

N°	Nombre	Long. (Km.)	Tramo		Centros educativos	Industrias y Mercados	Comercios e Instituciones	Áreas de recreación pública (Parques, losas deportivas)	Cruces	Cruces laterales	Paraderos de mototaxis	Pendiente	Uso de suelo	Nivel de Seguridad en la zona	Entorno de la vía	Veredas		Pistas	
			Desde	Hasta												Material	Estado	Material	Estado
44	Av. Pampa Alta	0.7	Av. Ampliación	Jr. Francisco de Miranda	3	5	52	2	1	9	0	empinada	Comercial, residencial	Inseguro	Desagradable	Tierra	Muy malo	Asfalto	regular
45	Av. El Parque	1.8	Av. Santa Rosa	Av. Canto Grande	2	7	39	4	4	13	3	llana	Residencial, viviendas taller	seguro	agradable	Concreto, tierra	regular	Asfalto, afirmado	regular
46	Av. Río Grande	0.6	Av. José Carlos Mariategui	Jr. Río San Francisco	2	4	31	2	3	9	0	media	Residencial	Inseguro	Poco agradable	Tierra, concreto	Malo	Afirmado	regular
47	Av. Canto Rey – Av. Los Cocalenos	1.1	Av. Próceres de la Independencia	Av. Santa Rosa	1	5	56	1	3	5	4	llana	Residencial, vivienda – taller	Seguro	Agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto, tierra	regular
48	Av. San Hilarión oeste	0.5	Av. Canto Grande	Av. Próceres de la Independencia	1	0	33	3	0	10	2	media	Residencial, comercial	Poco seguro	Poco agradable	Concreto, tierra	regular	asfalto	Muy bueno
49	Av. Bellas Artes	0.7	Av. Circunvalación	Av. Campoy	0	2	41	0	3	6	2	media	Residencial, comercial	Seguro	Agradable	Tierra, concreto	Malo	Asfalto	Muy bueno
50	Jr. Las Verdolagas	0.6	Av. Las Flores de Primavera	Av. Canto Grande	0	3	49	0	0	5	2	llana	Residencial, comercial	seguro	agradable	concreto	Muy bueno	Asfalto	Muy bueno
51	Av. Canto Sol	0.9	Av. Canto Grande	Calle Los Libertadores	0	1	61	3	4	6	3	empinada	Residencial, comercial	Seguro	Agradable	Concreto, tierra	Regular	Asfalto	Muy bueno

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Ranking de las vías con mayor número de centros educativos e industrias

Cuadro 50: Vías con mayor número de centros educativos

No	Nombre	Centros Educativos	Long. (Km.)
1	Av. Próceres de la Independencia – Av. Wiesse – Av. Pachacútec	59	15.3
2	Av. Canto Grande	27	8.4
3	Av. Gran Chimú	23	3.6
4	Av. San Martín de Porres	14	4.1
5	Av. Santa Rosa	13	6.7
6	Av. José Carlos Mariategui	13	3.7
7	Av. Los Tusilagos	13	1.8
8	Av. Central	12	4.2
9	Av. Las Lomas	12	2.4
10	Av. El Santuario	12	1.9
11	Av. República de Polonia	11	2.8
12	Av. Circunvalación – Av. Los Próceres	10	2.5
13	Av. Circunvalación	9	4.1
14	Av. 13 de enero	9	3.7
15	Av. Campoy	8	3.1
16	Av. Bayóvar	8	2.7
17	Av. Las Flores de Primavera	7	3.3
18	Av. El Muro	7	2
19	Av. Ampliación	7	1.8
20	Av. Cajamarquilla	7	1.7
21	Calle Gran Pajatén	7	0.5
22	Av. Jorge Basadre	6	1.7
23	Av. Canto Bello	6	1.2
24	Av. Pirámide del Sol	6	1.13
25	Av. Malecón Checa	5	3.6
26	Av. Los Postes	5	1.8
27	Av. El Sol	5	1.8
28	Jr. Río Huallaga-Av. Los Bambúes	5	1.2
29	Av. Chinchaysuyo	5	1.1
30	Av. D (Av. Primavera)	5	0.7
31	Av. Los Ciruelos	4	2.2
32	Av. Los Jardines	4	1.4
33	Av. Los Eucaliptos	4	1
34	Av. Túpac Amaru	4	0.6
35	Av. Machu Picchu	3	0.8
36	Av. Del Mercado	3	0.6
37	Av. Portada del Sol	3	1.1
38	Av. Lima	3	1.1
39	Av. Pampa Alta	3	0.7
40	Av. Del Parque	2	1.8
41	Av. Perú – Av. Rimac	2	1.1
42	Av. Mangamarca	2	0.4
43	Av. Río Grande	2	0.6
44	Av. Lurigancho	1	1.9
45	Av. Canto Rey- Av. Los Cocalenos	1	1.1
46	Av. 9 de octubre	1	0.7
47	Av. San Hilarión	1	0.5
48	Av. Bellas Artes	0	0.7
49	Av. Las Verdolagas	0	0.6
50	Av. Canto Sol	0	0.9
51	Av. Los Regadores	0	0.8
	Total	379	115.1km

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 51: Vías con mayor número de Industrias y Mercados

No.	Nombre	Industrias y Mercados	Long. (Km.)
1	Av. Próceres de la Independencia – Av. Wiese – Av. Pachacútec	135	15.3
2	Av. San Martín de Porres	29	4.1
3	Av. José Carlos Mariátegui	27	3.7
4	Av. Canto Grande	23	8.4
5	Av. Santa Rosa	23	6.1
6	Av. Central	23	4.2
7	Av. Campoy	23	3.1
8	Av. El Muro	23	2
9	Av. Gran Chimú	21	3.6
10	Av. Cajamarquilla	21	1.7
11	Av. Portada del Sol	21	1.1
12	Av. 13 de enero	19	3.7
13	Av. El Santuario	18	1.9
14	Av. Bayóvar	17	2.7
15	Av. Los Ciruelos	17	2.2
16	Av. Lurigancho	14	1.9
17	Av. Las Flores de Primavera	12	3.3
18	Av. Las Lomas	12	2.4
19	Av. Circunvalación	11	4.1
20	Av. Ampliación	9	1.8
21	Av. Chinchaysuyo	9	1.1
22	Av. Los Tusilagos	8	1.8
23	Av. Circunvalación – Av. Los Próceres	7	2.5
24	Av. Del Parque	7	1.8
25	Av. Los Jardines	6	1.4
26	Av. El Sol	6	1.8
27	Av. Canto Bello	6	1.2
28	Jr. Río Huallaga-Av. Los Bambúes	6	1.2
29	Av. República de Polonia	5	2.8
30	Av. Canto Rey- Av. Los Cocalenos	5	1.1
31	Av. Pampa Alta	5	0.7
32	Av. Pirámide del Sol	4	1.13
33	Av. Río Grande	4	0.6
34	Av. Malecón Checa	3	3.6
35	Av. Los Eucaliptos	3	1
36	Av. Las Verdolagas	3	0.6
37	Av. 9 de octubre	3	0.7
38	Av. Los Regadores	3	0.8
39	Av. Perú – Av. Rímac	2	1.1
40	Av. Lima	2	1.1
41	Av. Machu Picchu	2	0.8
42	Av. Bellas Artes	2	0.7
43	Av. Del Mercado	2	0.6
44	Av. Jorge Basadre	1	1.7
45	Av. Túpac Amaru	1	0.6
46	Av. D (Av. Primavera)	1	0.7
47	Calle Gran Pajatén	1	0.5
48	Av. Canto Sol	1	0.9
49	Av. Los Postes	0	1.8
50	Av. Mangomarca	0	0.4
	Total	606	114.5Km

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se detalla el número de ciclistas que se observó en cada una de las vías analizadas. El número de ciclistas que se indica corresponde al tiempo que tomó recorrer la longitud de la vía (40 minutos como mínimo ó 5 horas máximo), dependiendo de la longitud de la vía. Las vías se han ordenado de mayor a menor cantidad de ciclistas observados. (Ver Cuadro 52). En las Avenidas: Av. Perú-Av. Rímac, Av. Pampa Alta, Av. Río Grande, y Av. Canto Sol no se observaron ciclistas.

Cuadro 52: Vías con mayor número de ciclistas

No	Nombre	Número de ciclistas	Long. (Km.)
1	Av. Santa Rosa	176	6.7
2	Av. Próceres de la Independencia – Av. Wiese – Av. Pachacútec	111	15.3
3	Av. Canto Grande	72	8.4
4	Av. Gran Chimú	35	3.6
5	Av. Los Tusilagos	30	1.8
6	Av. Las Flores de Primavera	29	3.3
7	Av. 13 de enero	29	3.7
8	Av. Central	24	4.2
9	Av. San Martín de Porres	23	4.1
10	Av. José Carlos Mariategui	23	3.7
11	Av. Los Postes	23	1.8
12	Av. Circunvalación	22	4.1
13	Av. El Sol	22	1.8
14	Av. Lurigancho	21	1.9
15	Av. Pirámide del Sol	20	1.13
16	Av. Cajamarquilla	20	1.7
17	Av. República de Polonia	19	2.8
18	Av. Los Jardines	17	1.4
19	Av. Las Lomas	17	2.4
20	Av. Campoy	16	3.1
21	Av. Los Ciruelos	15	2.2
22	Av. Malecón Checa	13	3.6
23	Av. El Muro	13	2
24	Av. Jorge Basadre	11	1.7

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 52: Vías con mayor número de ciclistas (continuación)

No.	Nombre	Número de ciclistas	Long. (Km.)
25	Av. Canto Rey- Av. Los Cocalenos	11	1.1
26	Av. Lima	11	1.1
27	Av. Bayóvar	9	2.7
28	Av. El Santuario	9	1.9
29	Av. Del Parque	9	1.8
30	Av. Circunvalación – Av. Los Próceres	8	2.5
31	Av. Chinchaysuyo	8	1.1
32	Jr. Río Huallaga-Av. Los Bambúes	8	1.2
33	Calle Gran Pajatén	6	0.5
34	Av. D (Av. Primavera)	6	0.7
35	Av. Portada del Sol	6	1.1
36	Av. Del Mercado	6	0.6
37	Av. Ampliación	5	1.8
38	Av. Túpac Amaru	5	0.6
39	Av. 9 de octubre	5	0.7
40	Av. Machu Picchu	3	0.8
41	Av. Bellas Artes	3	0.7
42	Av. Los Eucaliptos	3	1
43	Av. Mangamarca	3	0.4
44	Av. Las Verdolagas	3	0.6
45	Av. Los Regadores	3	0.8
46	Av. Canto Bello	2	1.2
47	Av. San Hilarión Oeste	1	0.5
	Total	934	114.5km

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Selección de vías donde implementar ciclovías

Las vías o avenidas más favorables en las que se puede construir ciclovías ó ciclocarriles, deben tener las siguientes características:

- Contar con un mayor número de centros atractivos de viajes (en especial centros educativos, industrias/ talleres)
- Poseer una sección de vía amplia, seguridad adecuada, un entorno agradable, y una pendiente llana/media que no ocasione grandes esfuerzos de desplazamiento a los ciclistas

- Ser una de las tres vías que recorren longitudinalmente gran parte del distrito: Av. Próceres de la Independencia-Av. Wiese (15.3km), Av. Canto Grande (8.4km) ó Av. Santa Rosa (6.7km) aunque dichas vías tienen una longitud mayor a 5km, la implementación de ciclovías o ciclocarriles en ellas brindarían facilidades para recorrer el distrito longitudinalmente sin utilizar el transporte público y más adelante podrían formar parte de una red de ciclovías que recorra varios distritos de la capital.
- Ser vías alimentadoras al transporte público de las principales avenidas del distrito (Av. Próceres de la Independencia, Av. Santa Rosa, y Av. Canto Grande)

Después de analizar los cuadros anteriores (Ver Cuadros 47, 48, 49, 50, 51 y 52), de las 51 vías inventariadas, se han elegido 22 vías que cumplen las características anteriormente mencionadas.

En el Cuadro 53 se indican las 22 vías adecuadas para la implementación de ciclovías, dichas vías están ordenadas de mayor a menor longitud, en el cuadro también se indica el número de Centros Educativos; Industrias y Mercados que posee cada una de las vías.

Cuadro 53: Vías adecuadas para implementar ciclovías

No	Nombre	Long. (Km.)	Centros Educativos	Industrias y Mercados
1	Av. Próceres de la Independencia – Av. Wiese – Av. Pachacútec	15.3	59	139
2	Av. Canto Grande	7.2	27	23
3	Av. Santa Rosa	6.7	13	23
4	Av. Central	4.2	12	23
5	Av. San Martín de Porres	4.1	14	29
6	Av. José Carlos Mariategui	3.7	13	27
7	Av. Malecón Checa	3.6	5	3
8	Av. Las Flores de Primavera	3.3	7	12
9	Av. Campoy	3.1	8	23
10	Av. República de Polonia	2.8	11	5
11	Av. Bayóvar	2.7	8	17

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 53: Vías adecuadas para implementar ciclovías (continuación)

No	Nombre	Long. (Km.)	Centros Educativos	Industrias y Mercados
12	Av. Circunvalación – Av. Los Próceres	2.5	10	7
13	Av. Las Lomas	1	12	12
14	Av. El Muro	2.0	7	23
15	Av. Lurigancho	1.9	1	14
16	Av. El Sol	1.8	5	6
17	Av. Los Tusilagos	1.8	13	8
18	Av. Jorge Basadre	1.7	6	1
19	Av. Los Jardines	1.4	4	6
20	Av. Machu Picchu	0.8	3	2
21	Av. D (Primavera)	0.7	5	1
22	Calle Gran Pajatén	0.5	7	1
	Total	72.2	250	405

Fuente: Elaboración Propia

Al elegir las vías anteriores también se logra formar una red de ciclovías ubicadas en gran parte del distrito San Juan de Lurigancho.

En el Cuadro 54 se indica donde comienza y termina cada una de las 22 vías adecuadas para implementar ciclovías. (Ver Cuadro 54)

Cuadro 54: Límites de las Vías adecuadas para implementar ciclovías

Nº	Nombre	Desde	Hasta	Long. (Km.)
1	Av. Próceres de la Independencia – Av. Wiese – Av. Pachacútec	Av. Malecón Checa	Av. El Sol (anexo Jicamarca)	15.3
2	Av. Canto Grande	Av. Los Tusilagos	Av. José Carlos Mariátegui	7.2
3	Av. Santa Rosa	Calle Las Gaviotas	Av. Canto Grande	6.1
4	Av. Central	Av. Santa Rosa	Av. Mar del Sur este	4.2
5	Av. San Martín de Porres	Av. José Carlos Mariátegui	Av. San Martín de Porres Mz. V1	4.1
6	Av. José Carlos Mariátegui	Av. Machu Picchu	Av. Wiese	3.7
7	Av. Malecón Checa	Av. Próceres de la Independencia	Av. Campoy	3.6
8	Av. Las Flores de Primavera	Av. Lima	Av. Canto Grande	3.3
9	Av. Campoy	Av. Malecón Checa	Calle 20	3.1
10	Av. República de Polonia	Av. Del Parque	Av. Bayóvar	2.8
11	Av. Bayóvar	Av. José Carlos Mariátegui	Av. Bayóvar Mz. U2	2.7
12	Av. Circunvalación – Av. Los Próceres	Av. Campoy	Calle 23	2.5
13	Av. Las Lomas	Av. Malecón Checa	Av. Lurigancho	1
14	Av. El Muro	Al. Manuel Carrero	Jr. B	2.0
15	Av. Lurigancho	Av. Próceres de la Independencia	Av. El Santuario	1.9
16	Av. El Sol	Av. Canto Grande	Av. Santa Rosa	1.8
17	Av. Los Tusilagos	Av. Canto Grande	Av. Santa Rosa	1.8
18	Av. Jorge Basadre	Av. Canto Grande	Av. Santa Rosa	1.7
19	Av. Los Jardines	Av. Las Flores de Primavera	Av. Santa Rosa	1.4
20	Av. Machu Picchu	Av. Canto Grande	Jr. Arica	0.8
21	Av. D (Primavera)	Av. Campoy	Av. Los Próceres	0.7
22	Calle Gran Pajatén	Av. El Santuario	Av. Malecón Checa	0.5
			Total (Km.)	72.2

Fuente: Elaboración Propia

En la Fig. 48 se muestra la ubicación de las vías adecuadas para implementar ciclovías en el distrito. (Ver Fig. 48)

3.4.1 Vías donde priorizar la construcción de ciclovías

En el siguiente cuadro (Ver Cuadro 55) se indican las 12 vías que poseen el mayor número de centros educativos e industrias, además de poseer condiciones de localización y diseño para la construcción de ciclovías. Estas 12 vías también forman una red que cubre todo el distrito de San Juan de Lurigancho.

Cabe mencionar que las Av. Jorge Basadre y Av. Los Jardines, no poseen 20 centros atractores de viajes (colegios e industrias), pero al ser vías de amplia sección vial, seguras, comerciales y poseer el mejor entorno (árboles y jardines) de todo el distrito, también se han considerado como: vías donde priorizar la construcción de ciclovías. La Av. Malecón Checa – Av. Campoy se considera como una sola vía por tratarse de 2 vías continuas, al igual que las avenidas Av. Lurigancho – Ca. Gran Pajatén. Las 12 vías donde priorizar la construcción de ciclovías son las siguientes:

Cuadro 55: Vías donde priorizar la construcción de ciclovías

Nombre de la vía		Características de la vía											
		Av. Malecón Checa – Av. Campoy	Av. Los Tusllagos	Av. Santa Rosa	Av. Próceres de la Independencia	Av. San Martín de Porres	Av. Lurigancho- Ca. Gran Pajatén	Av. Los Jardines	Av. Jorge Basadre	Av. Central	Av. El Muro	Av. Canto Grande	Av. José Carlos Mariátegui
Condiciones de localización	Zona segura	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
	Zona c/usuarios potenciales (centros educativos, vivienda-talleres, industrias)*	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si
	Vía alimentadora a la Av. Próceres de la Independencia, Av. Santa Rosa ó Av. Canto Grande (Intercambio modal: bici-bus) **	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Zona sin contaminación (s/basura ó humo)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Zona con áreas verdes	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No
	Ciclovía recreativa	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Condiciones de diseño	Vía de velocidad moderada	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Formación de red	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Pendiente media ó llana	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
	Derecho de vía amplio (3-4m extras)	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Total condiciones favorables: (máx. =10)		9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7

* Se considera que en la zona hay usuarios potenciales de ciclovías cuando el total de centros educativos más el número de industrias y viviendas-talleres es mayor a 20.

** También se consideran los 3 principales corredores del distrito: Av. Santa Rosa, Av. Canto Grande y Av. Próceres de la Independencia

Fuente: Elaboración propia

Las características de las 12 vías donde priorizar la construcción de ciclovías se mencionan en el Cuadro 56, donde también se indican el número de Centros Educativos, Industrias y Mercados, y la cantidad de ciclistas observados en cada vía. (Ver Cuadro 56).

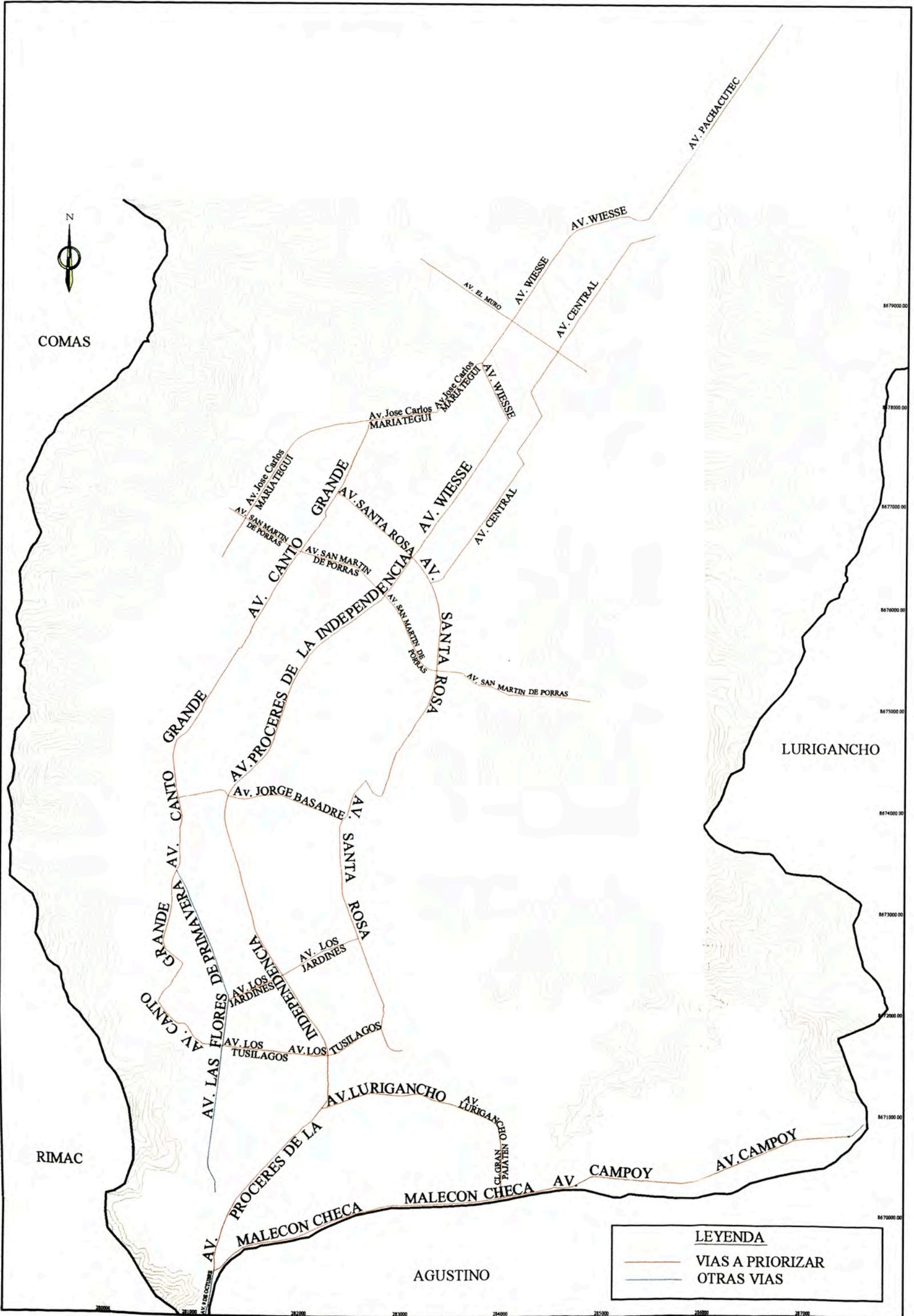
En la Fig. 49 se muestra un mapa de las 12 vías mencionadas. (Ver Fig. 49)

Cuadro 56: Características de las Vías donde priorizar la construcción de ciclovías

Nº	Nombre	Long. (Km.)	Centros Educativos	Industrias y Mercados	Ciclistas en la vía
1	Av. Próceres de la Independencia – Av. Wiese – Av. Pachacútec	15.3	59	135	111
2	Av. Santa Rosa	6.7	13	23	176
3	Av. Canto Grande	8.4	27	23	72
4	Av. Malecón Checa- Av. Campoy	6.7	13	26	29
5	Av. San Martín de Porres	4.1	14	29	23
6	Av. Los Tusilagos	1.8	13	8	30
7	Av. José Carlos Mariategui	3.7	13	27	23
8	Av. Central	4.2	12	23	24
9	Av. Lurigancho-Av. Gran Pajatén	2.4	8	15	27
10	Av. Los Jardines	1.4	4	6	17
11	Av. El Muro	2.0	7	23	13
12	Av. Jorge Basadre	1.7	6	1	11
	Total (Km.)	58.4	189	339	556

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 49: Vías donde priorizar la construcción de ciclovías



3.5 Elección de una vía en el área de estudio para diseñar la ciclovía

Al analizar las vías arteriales, colectoras, y otras vías importantes de San Juan de Lurigancho, se observó que una de las vías donde sería factible implementar una ciclovía es la Av. Santa Rosa, en el tramo que empieza en la Calle Los Cóndores hasta la Av. Canto Grande.

La razón principal para elegir la Av. Santa Rosa es por ser la vía donde se observó el mayor número de ciclistas de las 51 vías analizadas en el distrito (se observó 176 ciclistas en un periodo de 4.5 horas, lo cual da en promedio que por dicha vía circulen 40 ciclistas/hora, Ver Cuadro 52), con lo cual al diseñar una ciclovía en esta avenida se consigue que la ciclovía tenga un número adecuado de usuarios.

Así mismo, la Av. Santa Rosa posee una cantidad considerable de centros educativos e industrias (13 y 23 respectivamente), lo cual la ubica en el quinto lugar de las vías con más centros educativos e industrias de todo el distrito. (Ver Cuadros 50 y 51). Estos datos son importantes teniendo en cuenta que los usuarios principales de las ciclovías son los estudiantes y trabajadores/obreros que viven en San Juan de Lurigancho.

Como se mencionó en el Cuadro 55, las condiciones favorables que posee la Av. Santa Rosa son: Ser una zona segura sin presencia de pandillas, ser una zona con usuarios potenciales (centros educativos, industrias y viviendas-talleres de fabricación de muebles), ser una vía alimentadora a la Av. Próceres de la Independencia y Av. Canto Grande, y ser una zona sin contaminación (el aire no está contaminado por el humo de los carros, y casi no tiene basura en toda su longitud).

Otras razones para elegir la Av. Santa Rosa es porque posee una sección vial amplia que permite implementar una ciclovía y tiene también un tráfico calmado de velocidad moderada por donde pueden circular los ciclistas sin mayores contratiempos.

Se considera que esta vía de 6.7km de longitud es adecuada porque recorre gran parte del distrito de San Juan de Lurigancho, y es una de las 3 principales avenidas que recorren longitudinalmente el distrito, junto con la Av. Próceres de la Independencia y la Av. Canto Grande.

En el siguiente capítulo se describen las características de la Av. Santa Rosa, así como los aspectos principales del diseño de una ciclovía en dicha avenida.

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE UNA CICLOVIA EN LA AV. SANTA ROSA

4.1 Objetivos

- El diseño de esta ciclovia tiene como objetivo brindar un espacio seguro a los actuales ciclistas que se desplazan por la Av. Santa Rosa.
- El diseño de la ciclovia preverá una mayor cantidad de áreas verdes en la Av. Santa Rosa puesto que el distrito posee un déficit de jardines y árboles.

4.2 Área de acción

La Av. Santa Rosa es una vía colectora ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho. La Av. Santa Rosa tiene una longitud de 6.7km, y se extiende desde la Calle Los Cóndores hasta la Av. Canto Grande.

En este recorrido, la Av. Santa Rosa cruza avenidas importantes como la Av. Los Tusilagos, Av. Los Jardines, Av. Los Postes, Av. Jorge Basadre, Av. El Sol, Av. Del Parque, Av. San Martín de Porres, Av. Circunvalación, Av. Central Av. Wiese, y la Av. República de Polonia. En la Figura 53 se muestra la ubicación de la Av. Santa Rosa en el distrito. (Ver Fig. 50)

4.3 Secciones Viales Normativas de la Av. Santa Rosa

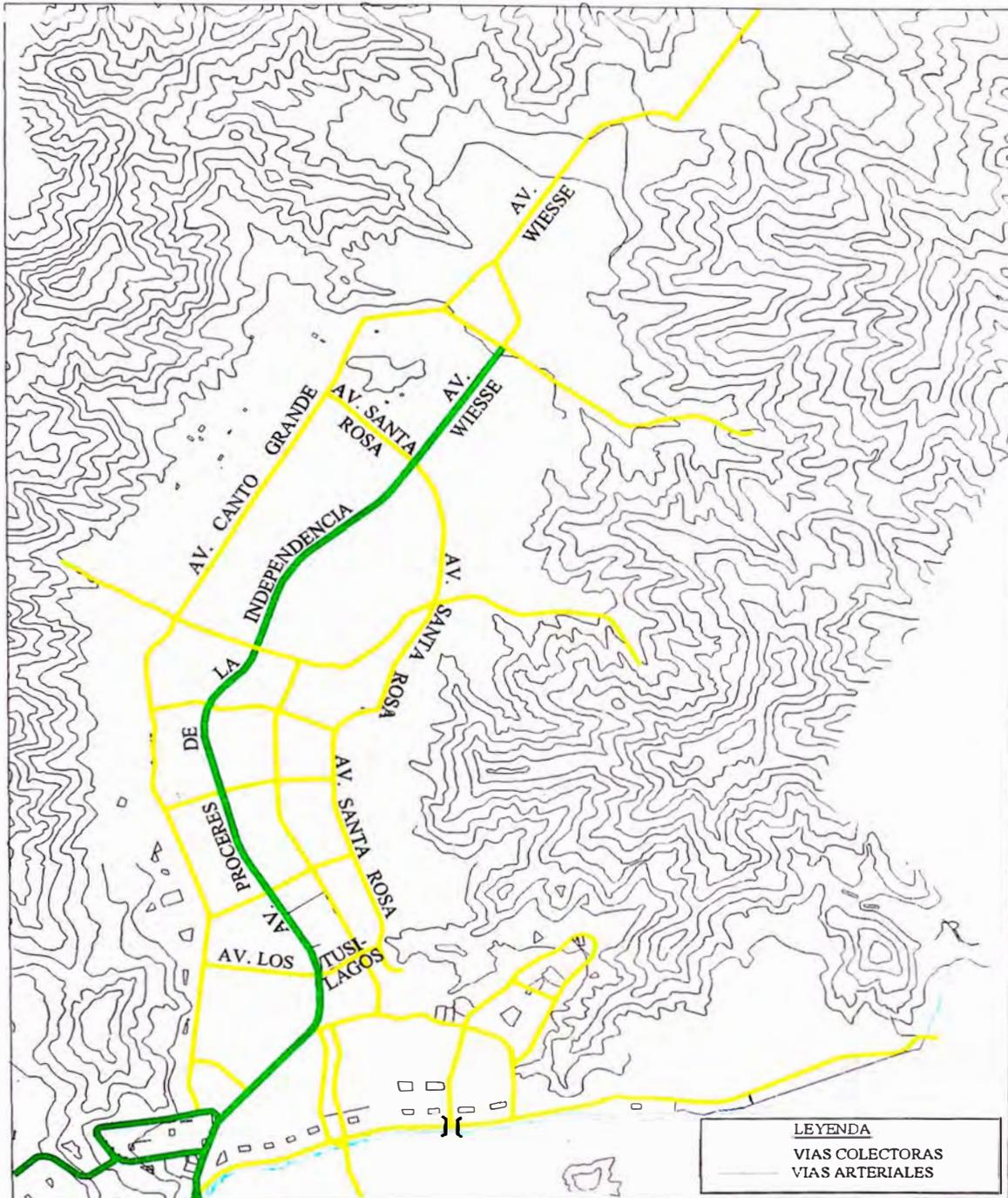
La Av. Santa Rosa es una vía colectora y sus secciones viales normativas se aprobaron mediante la Ordenanza N° 341 de la Municipalidad Metropolitana de Lima en el año 2001. A continuación se indican los anchos normativos de la Av. Santa Rosa.

Cuadro 57: Secciones Viales Normativas de la Av. Santa Rosa

	Desde	Hasta	Ancho Sección Normativa (m)
1	Av. Canto Grande	Av. Wiese	45
2	Av. Wiese	Av. Circunvalación	30
3	Av. Circunvalación	Ca. Los Molles	36
4	Ca. Los Molles	Ca. Los Bambúes	25
5	Ca. Los Bambúes	Av. El Bosque	40
6	Av. El Bosque	Av. Los Postes	32
7	Av. Los Postes	Ca. Las Gaviotas	36

Fuente: Ordenanza N° 341 "Sistema Vial metropolitano de Lima", 2001

Fig. 50: Ubicación de la Av. Santa Rosa en San Juan de Lurigancho



Fuente: Instituto Metropolitano de Planificación (IMP)

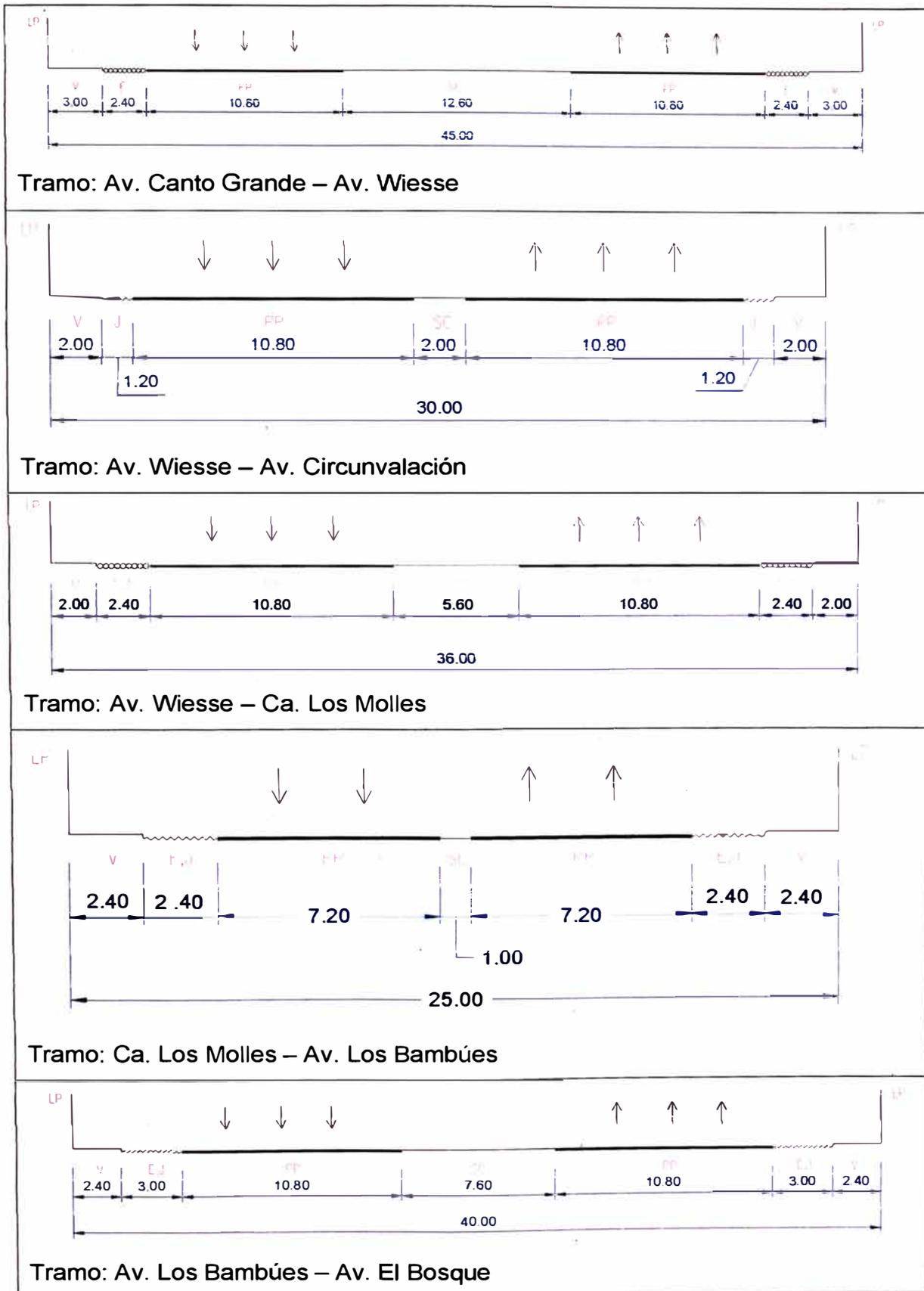
A continuación se muestran las secciones viales normativas de la Av. Santa Rosa (Ver Fig. 51)

Donde:

LP: Límite de Propiedad, V: Vereda,
E: Estacionamiento

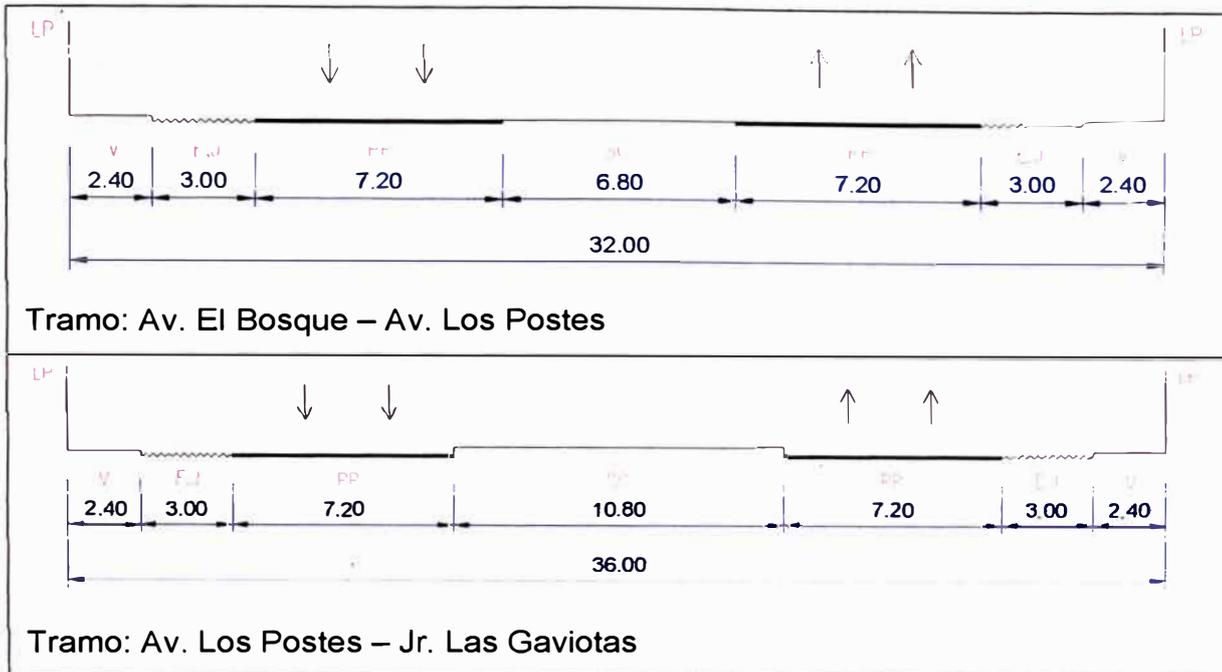
SC: Separador central, J: Jardin
PP: Pista Principal

Fig. 51: Secciones Viales Normativas de la Av. Santa Rosa



Fuente: Ordenanza N° 341 "Sistema Vial metropolitano de Lima", 2001

Fig. 51: Secciones Viales Normativas de la Av. Santa Rosa (continuación)



Fuente: Ordenanza N° 341 "Sistema Vial metropolitano de Lima", 2001

4.4 Diseño geométrico de la ciclovia

4.4.1 Ubicación del proyecto

Se observa en el plano U-01 la ubicación del proyecto respecto a la provincia de Lima y el inicio (Calle Los Cóndores) y fin (Av. Canto Grande) de las ciclovias a construirse en la Av. Santa Rosa.

4.4.2 Perfil Longitudinal

La ciclovia tendrá la misma pendiente que la Av. Santa Rosa, la cual una tiene pendiente llana (2%) en gran parte de su longitud, excepto en el tramo Av. El Sol – Ca. Los Bambúes donde su pendiente es de 6%.

4.4.3 Secciones típicas del proyecto

La ciclovia se ubicará entre el carril derecho de la calzada y los estacionamientos de los predios. La superficie de rodadura de la ciclovia será a nivel de la calzada. Además se plantea que el pavimento de la ciclovia sea adoquinado de color rojo, debido a su agradable impacto visual y ubicación en la sección vial se tendrá como resultado que la ciclovia sea utilizada por más ciclistas.

Tramo 1: Av. Canto Grande – Ca. Los Molles

El proyecto se inicia en la intersección de la Av. Canto Grande con la Av. Santa Rosa. En este primer tramo debido a la gran sección vial disponible (40m), existirán 2 de ciclovías (Eje 1 y Eje 2) de sección 1.62m cada una. Cada ciclovía seguirá el sentido de circulación de la calzada adyacente. La ciclovía tendrá un ancho efectivo de 1.5m, al que se le añade 0.1m de línea continua amarilla que delimita la ciclovía de la calzada y sobre la línea continua amarilla se ubicarán tachones amarillos reflectantes de 12x20x5 los cuales tendrán un espaciamiento de 1m entre sí.

Después de cruzar la Av. Wiese, la sección vial de la Av. Santa Rosa se angosta hasta tener un ancho de 29metros. El tramo termina antes de la Calle Los Molles, donde la ciclovía de Eje 2 se une con la ciclovía de Eje 1. El ciclovía de Eje 2 acaba en la progresiva 1+798km.

El proyecto plantea romper parte del separador central existente (1.5m a c/lado), para asfaltar dichos tramos, en cada sentido de la Av. Santa Rosa, ya que las ciclovías ocuparán un espacio de la calzada que era utilizado por los vehículos motorizados. De esta manera la Av. Santa Rosa seguirá con dos carriles para cada sentido de circulación, el ancho para dos carriles será 7.2m ó 6.6m como mínimo.

Tramo 2: Ca. Los Molles – Av. El Sol

En este tramo el diseño cambia porque la sección vial de la Av. Santa Rosa disminuye, entonces sólo habrá un eje de ciclovía (Eje 1), el cual tendrá 2.12m de ancho (ciclovía bidireccional de 2m, 0.1m de línea amarilla delimitadora y tachones reflectantes de 12cm de ancho espaciados 1m entre sí que irán sobre la línea amarilla).

En este tramo, también se romperá 2m del separador central, el cual será asfaltado para no disminuir el ancho de 2 carriles de la vía adyacente a la ciclovía en la Av. Santa Rosa. De esta manera ambas calzadas de la Av. Santa Rosa tendrán 6.6 -7.2m de ancho.

En la progresiva 3+320 del Eje 1, la ciclovia cambia de lado e irá paralela al parque, al terminar el parque doblará y se ubicará en el lado derecho de la Av. Santa Rosa hasta llegar a la Av. El Sol.

Tramo 3: Av. El Sol – Ca. Los Cóndores

En este tramo se plantea retornar al diseño inicial, es decir habrá 1 ciclovia para cada sentido de circulación de la Av. Santa Rosa. El eje 1 continuará y tendrá un ancho de 1.62m incluyendo la línea de señalización horizontal y el tachón.

Por el lado derecho de la Av. Santa Rosa empezará una nueva ciclovia (Eje 3) también de 1.62m de ancho, tal como se puede observar en los planos de diseño geométrico. Al llegar a la calle Los Cóndores, ambos ejes de ciclovías terminarán en el ciclomódulo (área de estacionamiento de bicicletas) ubicado en el separador central. El Eje 1 de la ciclovia terminará en la progresiva 6+725km. y el Eje 3 concluirá en la progresiva 2+ 894km.

Las ciclovías no afectarán a las veredas ni a las zonas de estacionamiento existentes. Se considera que el ancho de las veredas es de 1.8 - 2.4m y el ancho para los estacionamientos es 2.4m. Sin embargo, debido a la construcción de las ciclovías será necesario demoler 3m de ancho (1.5m a c/lado) del separador central para respetar el ancho de 2 carriles vehiculares de la calzada. El ancho de la calzada será de 6.6 -7.2m.

4.4.4 Diseño en intersecciones

En las intersecciones de la ciclovia con calles o avenidas transversales, se debe colocar señalización vertical y horizontal para dar mayor seguridad al desplazamiento del ciclista. La señal preventiva P-46 "Cruce de ciclovia" se colocará en las vías transversales, 20m antes que dichas vías se encuentren con las ciclovías. La señal vertical preventiva P-48: "Cruce de peatones" también se colocará en el lado derecho de la vía, a 0.6m de la calzada, esta señal se ubicará unos 20m antes de un cruce peatonal.

La señalización horizontal sobre el pavimento será de dados de 0.5m x 0.5m y espaciados 0.5m entre sí, los dados serán pintados de color amarillo en las intersecciones de la ciclovia con calles/avenidas transversales, la pintura a

utilizar será reflectante. Los detalles de estas señales se observan en los planos de Señalización horizontal y vertical.

En el cruce de la ciclovía con la Av. Wiese (vía arterial), se ha considerado que las ciclovías (Eje 1 y Eje 2), doblan (radio de giro = 5m) e ingresan a las veredas para después cruzar la avenida al costado y paralelamente a los cruces peatonales, tal como se puede apreciar en el plano de diseño geométrico DG-03.

En las intersecciones de la ciclovía con vías locales o colectoras, bastará con señalar en el pavimento los límites de la ciclovía con dados amarillos de 0.5x0.5m. Tal como se muestra en los planos de diseño geométrico.

4.4.5 Diseño de áreas de descanso y estacionamiento de bicicletas

En las intersecciones de la ciclovía con grandes avenidas, se construirán áreas de descanso donde se podrá estacionar bicicletas y los ciclistas puedan sentarse a descansar. Estas áreas se conocen como ciclomódulos.

El ciclomódulo tiene un área de 6.1x6.1m, su mobiliario comprende 2 bancas de concreto armado, 6 parqueaderos para bicicletas (cada parqueadero tiene una base de concreto y 2 anclajes de acero de diámetro 1 1/2" a los cuales se sujeta la bicicleta) y un tacho de basura. Los ciclomódulos serán de adoquines rojos y negros tal como se muestra en el plano de detalles constructivos DC-01. Cada ciclomódulo estará apoyado sobre una capa de arena gruesa de 10cm de espesor, dicha capa de arena se colocará sobre el terreno natural compactado. Los ciclomódulos cuentan con espacios donde se puede instalar un pequeño kiosco ó ubicar un teléfono público, de esta manera la Municipalidad podría alquilar estos espacios y tener ingresos para realizar el mantenimiento de la ciclovía y las áreas verdes adyacentes a ella.

- Ubicación

Los ciclomódulos se ubicarán en la intersección de la Av. Santa Rosa con:
Av. Canto Grande, Av. República de Polonia, Av. Wiese, Av. Circunvalación, Av. San Martín de Porres, Av. El Bosque, Av. El Sol, Av. Jorge Basadre, Av. Los

Jardines, Av. Tusilagos, Ca. Los Cóndores. Por lo tanto en todo el trayecto se proyecta construir 11 ciclomódulos.

- Detalles Constructivos

Los detalles de los ciclomódulos se muestran en los planos de detalles constructivos DC-01, los detalles de la banca de concreto, colocación de adoquines, y la papelera se observan en el plano DC-02 y los parqueaderos de bicicletas se muestran en el plano DC-03.

4.4.6 Planos de planta del proyecto

El diseño geométrico de las ciclovías (Eje 1, 2, 3) se muestra en planos DG-01 hasta el DG-18, dichos planos se elaboraron en escala 1/500. En los planos se indica la ubicación de las señales verticales y horizontales, los ciclomódulos, veredas y rampas de acceso. Cabe indicar que se proyecta construir rampas de acceso de 1.2x1.3m en las esquinas de las cuadras adyacentes a las ciclovías. También se planea construir veredas de ingreso a los ciclomódulos ubicados en los separadores centrales.

Las ciclovías se proyectan en 3 ejes:

Eje 1: Progresiva 0+000 – 6+725Km., desde la Av. Canto Grande hasta la Ca. Los Cóndores.

Eje 2: Progresiva 0+000 – 1+798Km. Desde la Av. Canto Grande hasta la Ca. Los Molles.

Eje 3: Progresiva 0+000 - 2+894Km. Desde la Av. El Sol hasta la Ca. Los Cóndores.

Lo cual da un total de 11.4kilómetros de ciclovías en la Av. Santa Rosa.

4.5 Diseño de pavimentos

4.5.1 Estudio de suelos

Se utilizaron los resultados de los ensayos de suelos de la tesis “Evaluación del diseño estructural de pavimentos en calles urbanas, AA. HH. San Juan de Lurigancho”. Los ensayos fueron pedidos por el Bach. Yony Rohel Benites Saldaña en el año 2001. En los Anexos se muestran copias de los ensayos realizados.

Los ensayos se tomaron en la parte sur – este del sector Canto Grande, al lado del Penal Canto Grande, en la zona colindante con las Av. Wiese, Av. Santa Rosa y Av. San Martín de Porres, en el distrito San Juan de Lurigancho

- Calicatas de exploración

Se efectuaron 9 exploraciones a cielo abierto (calicatas) hasta la profundidad de 1.4 – 1.6m por 1 -1.2m de ancho.

Las muestras fueron enviadas al Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La ubicación de cada calicata es la siguiente:

- Calicata C1: Asentamiento Humano Huanta I, Jirón Ricardo Umbrano – Pasaje M. Sosa Lozano. Profundidad 1.4m.
- Calicata C2: Asentamiento Humano Huanta I, Jirón Miguel Antuberos – Av. Santa Rosa. Profundidad 1.4m.
- Calicata C3: Asentamiento Humano Huanta I, Jr. Gervasio Santillana – Jirón Máximo Velando. Prof. 1.4m.
- Calicata C4: Asentamiento Humano Huanta I, Av. Santa Rosa – Jr. María Parado de Bellido. Prof. 1.4m.
- Calicata C5: Asentamiento Humano Huanta I, Jr. Felipe Huamán Poma de Ayala – Jr. María Parado de Bellido. Prof. 1.4m.
- Calicata C6: Asentamiento Humano Huanta I, Jr. Gervasio Santillana – Av. María Parado de Bellido. Prof. 1.4m.
- Calicata C7: Asentamiento Humano Huanta I, Pasaje Nro. 1 – Av. María Parado de Bellido. Prof. 1.4m.
- Calicata C8: Asentamiento Humano Huanta I, Av. Santa Rosa – Jirón José Félix Iguain. Prof. 1.4m
- Calicata C9: Asentamiento Humano Huanta I, Jr. Felipe Huamán Poma de Ayala – Jr. Luis Eduardo Cavero. Prof. 1.4m.

- Ensayos de Laboratorio

Las muestras representativas fueron sometidas a los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D422)
- Limite de consistencia (ASTM D423 y D424)
- Contenido de humedad

- Clasificación SUCS y AASHTO

En el cuadro 58 se indican los resultados obtenidos de los ensayos de suelo.

Cuadro 58: Análisis de Suelos – Av. Santa Rosa

Calicata	Humedad Natural (%)	Límite Líquido (%)	Índice Plástico (%)	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
C1	3	--	NP	SW-SM	A-1 –b(1)
C2	1.8	--	NP	SW - SM	A-1-b(1)
C3	2.5	--	NP	SW -SM	A-1-b(1)
C4	3.1	--	NP	SW-SM	A-1-b(1)
C5	3.9	20	NP	SM	A-1-b(0)
C6	2.9	19	NP	SM	A-1-b(0)
C7	2.3	--	NP	SW-SM	A-1-a(1)
C8	1.4	--	NP	SM	A-1-b(0)
C9	4.9	--	NP	SM	A-1-b(0)

Fuente: Tesis “Evaluación del diseño estructural de pavimentos en calles urbanas, AA HH. San Juan de Lurigancho”, Yony Benites Saldaña, 2001.

Según la clasificación SUCS, el suelo corresponde a arena bien graduada y arena limosa (SW, SM).

Según la clasificación AASHTO, el suelo encontrado es del grupo A-1, dicho grupo corresponde a material granular grueso (fragmentos de roca, grava y arena). Este tipo de material es bueno para ser usado como sub-rasante.

El ensayo CBR (California Bearing Ratio) nos indica la resistencia ó capacidad de soporte que ofrece el suelo como base de sustentación para la estructura del pavimento.

El CBR al 100% de la Máxima Densidad Seca (MDS) fue de 46%, la hoja del ensayo respectivo se muestra en los Anexos.

Las especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras (EG-2000) del Ministerio de Transportes, Vivienda y Construcción (MTC), indican que el CBR de la sub-base granular para carreteras ubicadas a menos de 3000 m.s.n.m debe ser de 40% como mínimo, este valor de CBR se refiere al 100%

de la Máxima Densidad Seca y una penetración de carga de 0.1” (2.5mm).

Por lo tanto podemos decir que el material estudiado en San Juan de Lurigancho puede ser usado como sub base.

4.5.2 Estructura del pavimento

a. Pavimento de la ciclovia

El proyecto considera pavimentar la ciclovia con adoquines de alto tránsito color rojo, con lo cual la ciclovia será fácil de reconocer en la sección vial.

Se ha empleado el “Catálogo UNI para el diseño estructural de pavimentos adoquinados” del Ing. Samuel Mora Quiñones, el catálogo se encuentra en el CD: Diseño y construcción de pavimentos adoquinados Paver – Hex Mach.

Los valores de entrada son el CBR de la subrasante, el tipo de tráfico.

En nuestro proyecto el valor del CBR de la subrasante es 46% al 100% de la MDS y 22% al 95% de la MDS.

Considerando un valor de CBR de 22% y el tipo de tráfico como mediano. Obtenemos el siguiente diseño estructural: (Ver Cuadro 59)

Cuadro 59: Catálogo UNI para el diseño estructural de pavimentos adoquinados

Valores de C.B.R	Tipo de Tráfico		
	Liviano	Mediano	Pesado
18-21			

Fuente: Ing. Samuel Mora, Diseño y Construcción de Pavimentos adoquinados

Notas:

- 1.- Equivalencias adoptadas: 2.5cm de firme (base) <=> 6.75cm de cimiento (sub-base)
- 2.- Resistencia mín.: f_c 35Mpa. Se recomienda Adoquines L12 de $e=7.5$ cm para Tránsito Liviano/Tránsito Mediano y L17 de $e=10$ cm para Tránsito Pesado.
- 3.- Capa de Asiento Mín. 3cm + 1cm para compactación
- 4.- CBR Mín.: Firme (base) 80% / Cimiento (sub-base) 40%
- 5.- El espesor del ADOQ HEX MACH L12/L17 <=> al espesor 8/10 del PAVERS respectivamente

Según el catálogo la base granular tendrá un espesor de 12.5cm, y los adoquines más la capa de asiento de arena serán de 10.5cm.

Teniendo en cuenta el criterio anterior, en el proyecto consideraremos una base granular de 15cm y adoquines de alto tránsito de 8cm de altura además de la capa de asiento de arena de 4cm (1cm será compactado), con lo cual la capa de rodadura tendrá 11cm de espesor.

b. Pavimento de la Av. Santa Rosa

La Av. Santa Rosa es una avenida colectora que se extiende a lo largo de gran parte del distrito San Juan de Lurigancho.

El diseño del pavimento se calculará de acuerdo a la Norma Técnica de Aceras y Pavimentos (CE.010), Capítulo IV, Guía para el Diseño Estructural de Pavimentos Urbanos.

De la Norma Técnica se ha extraído las siguientes especificaciones mínimas para el diseño de pavimentos flexibles de vías colectoras:

- Subrasante compactada uniformemente al 95% de su Máxima Densidad Seca en un espesor de 30cm.
- Sub-base granular con un CBR \geq 30%.
- Base granular con CBR \geq 80%.
- Capa de Imprimación Asfáltica con penetración mínima de 5mm.
- Carpeta asfáltica de mezcla asfáltica en caliente, con espesor mínimo de 2 1/2".

En el Anexo B de la Norma Técnica CE.010, se explica el diseño de pavimentos siguiendo la metodología del Instituto de Asfalto para pavimentos asfálticos de Espesor –Total (Full-Depth), modificada para permitir el uso de pavimentos con bases y sub –bases granulares. El diseño de pavimento de la Av. Santa Rosa se calculará para un periodo de diseño de 20 años. Considerando que la sub-rasante de la Av. Santa Rosa es buena, CBR = 22%. (Ver Cuadro 60)

Cuadro 60: Espesor Total (T_A) de pavimento asfáltico

Sub rasante	Tipo de vía	Espesor, T_A
Buena a excelente	Vía colectora	215mm (8 1/2")

Fuente: Norma Técnica de Aceras y Pavimentos (CE.010), Pág. 32

De acuerdo al cuadro 59, la Av. Santa Rosa tendrá un pavimento de espesor total de concreto asfáltico de 8 1/2".

Para convertir los espesores del concreto asfáltico en caliente a bases y sub-bases granulares, se utilizan los coeficientes de capa de la Guía AASHTO de 1993. Así:

- 1" de concreto asfáltico equivale a 3.14" de base granular.
- 1" de concreto asfáltico equivale a 4" de sub-base granular.

Considerando que el espesor mínimo de la carpeta asfáltica para vías colectoras es 2 1/2".

Obtenemos los siguientes espesores para el pavimento asfáltico de la Av. Santa Rosa:

- 2.5 pulg. Carpeta asfáltica en caliente
- 25cm Base granular (equivalente 3.13 pulg. de concreto asfáltico)
- 30cm de sub base (equivalente a 2.95pulg de concreto asfáltico), la sub rasante será usada como sub base, para lo cual se compactará en un espesor de 30cm.

4.6 Obras civiles

Sardineles

Los sardineles del separador central serán peraltados de concreto $f'c = 210$ kg/cm², de dimensiones 0.15 x 0.45m. Las juntas de construcción se colocarán cada 5m. Tal como se especifica en el plano de detalle DC-05.

Veredas

La base de las veredas será de 0.10m. y se colocará sobre la sub-rasante compactada. Las veredas serán de concreto simple $f'c = 175$ Kg/cm². La losa de concreto tendrá un espesor de 10cm. Cada vereda tendrá un sardinel de borde de concreto de $f'c = 175$ kg/cm².

Tachones reflectantes

Los tachones se usarán para delimitar las ciclovías de la calzada vehicular y se ubicarán sobre la señalización horizontal de la ciclovía (línea continua de 0.10m.)

Los tachones tendrán un espaciamiento de 1m. entre sí.

Las dimensiones de los tachones serán de forma piramidal trunca de 5cm. de altura, 12cm. de ancho y 20cm. de largo.

Se fijarán al pavimento por medio de pernos de anclaje de acero corrugado de 5/8" de diámetro y un pegamento epóxico compatible con el asfalto. (Ver plano de detalle DC-04).

Áreas verdes

Debido al déficit de áreas verdes que padece el distrito San Juan de Lurigancho, el proyecto propone arborizar todo el separador central de la Av. Santa Rosa. Se consultó a ingenieros forestales sobre una especie de árbol que tenga resistencia al polvo y requiera poca agua. El árbol recomendado a plantar fue el *Myoporum* (conocido comercialmente como Mioporo). Se plantea sembrar 267 arbustos Mioporos de 1m. de altura en el separador central, además de colocar su respectivo compost (tierra preparada). Asimismo el proyecto contempla colocar tierra preparada y grass americano en todo el separador central a lo largo de la Av. Santa Rosa.

4.7 Señalización

La ubicación de las señales horizontales (marcas en el pavimento) y las señales verticales a lo largo de la ciclovía de la Av. Santa Rosa se indican en los planos de diseño geométrico (DG-01 hasta DG-18). Los detalles de señalización horizontal y vertical se muestran en los planos SV-01, SV-02 y SH-01, SH-02 respectivamente.

4.7.1 Señalización Horizontal

Señalización en la ciclovía: Se ha considerado pintar flechas direccionales (flecha de sentido lineal y flecha de cambio de dirección) en el pavimento de la ciclovía, estas flechas tendrán una longitud de 2m. y serán de color blanco.

También se pintarán iconos de una bicicleta de 1.50 x 2.48m sobre el pavimento de la ciclovía (ver plano de señalización horizontal SH-01) y se colocarán cada

100m, en los ingresos y salidas de las intersecciones de la ciclovía con vías transversales.

Cuando la ciclovía sea bidireccional, el separador de carril estará dado por líneas discontinuas de 1m. de color amarillo.

Señalización en el pavimento: Las marcas en el pavimento serán:

- Líneas continuas (central o borde de carril) de 0.1m. de ancho.
- Líneas discontinuas o segmentadas (separador de carril) de 3m. de largo con espaciamiento de 5m.
- Flechas direccionales en el pavimento, de longitud 4.5m. (Ver plano de señalización horizontal SH-02).
- Cebras de cruce peatonal de color blanco y longitud 4m., ancho 0.5m. y espaciamiento de 0.5m. entre cebras.
- Línea de parada, su longitud será la misma del cruce peatonal, su ancho será de 0.5m. y la distancia a la cebra será 1m. (Ver plano SH-02).

4.7.2 Señalización Vertical

Los detalles de las señales verticales se encuentran en los planos de detalles SV-01 y SV-02.

Señales Informativas:

- I – 18 (señal de localización) sus dimensiones son 1m. de largo y 0.6m. de alto.
- I – 05 (señal de destino) sus dimensiones son 1m. de largo y 0.6m. de alto.
- I – 19 (estacionamiento para bicicletas) sus dimensiones son 0.5m. de ancho y 0.6m. de alto.
- I – 03 (plano de ubicación) sus dimensiones son 1.20m. de largo y 1.20m. de alto.

Señales Preventivas:

- P – 46 (cruce de ciclovía) y P – 48 (cruce de peatones) tienen una forma cuadrada, con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, el fondo es de color amarillo y sus letras y marco de color negro, sus dimensiones son 0.75m. x 0.75m.

Señales Reglamentarias:

- R – 42 (ciclovia), sus dimensiones son 0.6m. de ancho y 0.9m. de alto.

La altura entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda serán de 2.1m para señales reglamentarias y 2.3m. para señales preventivas. El detalle de la cimentación de las señales verticales se muestra en el plano señalización vertical SV-02.

4.8 Presupuesto referencial

A continuación se muestra un presupuesto preliminar del proyecto (Ver Cuadro 61) que incluye la construcción de 11.4km de ciclovías con pavimento adoquinado de 1.5-2m de ancho, la construcción de sardineles de confinamiento del pavimento adoquinado de la ciclovia, la colocación de tachones reflectantes como delimitadores de la ciclovia, la arborización con grass y arbustos de 6.7km del separador central de la Av. Santa Rosa, la señalización horizontal, y vertical de la ciclovia, así como de las vías que la cruzan.

También se ha presupuestado la construcción de 11 módulos de descanso (ciclomódulos) donde los ciclistas puedan estacionar sus bicicletas y sentarse a descansar, la construcción de veredas y rampas de acceso a los ciclomódulos. Finalmente el diseño plantea demoler parte del separador central (1.5m a cada lado) y pavimentar dichos tramos para no disminuir las secciones viales de la Av. Santa Rosa, por lo que se ha presupuestado la demolición de sardineles del separador central, la pavimentación de algunos tramos de la Av. Santa Rosa donde antes estaba parte del separador central y el pintado del sardinel del separador central.

Los precios corresponden a la Revista Costos y Presupuestos de fecha agosto del 2008 ó han sido obtenidos al consultar cotizaciones a las empresas proveedores de cada partida.

El presupuesto referencial es de aproximadamente S/. 6 298 000 (Seis Millones doscientos noventa y ocho mil Nuevos Soles).

Cuadro 61: Presupuesto Referencial de ciclovia en la Av. Santa Rosa**Obra: Construcción de ciclovías en Av. Santa Rosa**

desde Av. Canto Grande hasta Ca. Los Cóndores

Long. de ciclovías = 11.4Km.

Costo al :

18/08/2008

Ítem	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/)	Parcial (S/.)	%Costo directo
1.00	Obras provisionales					0.58
1.10	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	glb	1	9000	9000	
1.20	Construcción provisional de caseta de guardianía y almacén	glb	1	9800	9800	
1.30	Cartel de obra	und	2	2950	5900	
2.00	Colocación y compactación de Base granular en ciclovia					7.39
2.10	Base granular 15cm	m2	16380	11.57	189516.6	
2.20	Colocación y compactación de base	m2	16380	7.54	123505.2	
3.00	Pavimento de la ciclovia					24.98
3.10	Adoquín rojo 10x20x8	m2	16380	32	524160	
3.20	Arena gruesa (e = 4cm)	m3	655.2	30	19656	
3.30	Arena fina	m3	65.52	16.5	1081.08	
3.40	Colocación de adoquín	m2	16380	11	180180	
3.50	Sardinél sumergido (fc=175kg/cm2)	m	19264	17.28	332881.92	
4.00	Ciclomódulos					0.38
4.10	Adoquín rojo 10x20x4	m2	231	22.1	5105.1	
4.20	Adoquín negro 10x20x4	m2	88	23.35	2054.8	
4.30	Arena gruesa (e = 10cm)	m3	31.9	30	957	
4.40	Arena fina	m3	3.19	16.5	52.635	
4.50	Colocación de adoquín	m2	319	11	3509	
4.60	Sardinél sumergido (fc=175kg/cm2)	m	261.8	17.28	4523.90	
5.00	Mobiliario de Ciclomódulos					0.46
5.10	Bancas de concreto armado caravista	und	22	270	5940	
5.20	Anclajes de acero para estacionamiento de bicicletas 1 1/2" diámetro	und	132	43	5676	
5.30	Tacho de basura	und	11	260	2860	
5.40	Losa de concreto de estacionamiento de bicicletas E=4"	m2	88	55	4840	
6.00	Tachones delimitadores de ciclovia					5.02
6.10	Tachones amarillos reflectantes bidireccionales 20x12x5	und	7270	18	130860	
6.20	Colocación de tachones amarillos	und	7270	8.9	64703	

6.30	Pegamento epóxico para pegar tachones	gln	291	58.8	17110.8	
7.00	Jardinería en el separador central Av. Santa Rosa					5.99
7.10	Grass natural (americano), incluye instalación	m2	41550	6	249300	
7.20	Humus (saco 40kg)	saco	460	5	2300	
7.30	Arbusto (Myophorum) alt. 1m , en el separador central	und	267	6	1602	
7.40	Instalación de arbustos, mano obra	glb	1	250	250	
7.50	Transporte de arbustos	glb	1	180	180	
8.00	Veredas en el separador central					7.09
8.10	Conformación de subrasante para veredas	m2	1336.06	4.81	6426.45	
8.20	Base granular para veredas E=0.10m	m2	1336.06	5.10	6813.91	
8.30	Concreto fc =175kg/cm2 en veredas	m2	1336.06	200.00	267212	
8.40	Sardinél de borde de vereda	m	859.4	23.12	19869.33	
9.00	Rampas de acceso (1.2mx1.3m)					0.63
	Rampas de acceso en ciclovías, ciclo módulos y vías que cruzan la Av. Santa Rosa					
9.10	Base para rampas E=0.10m	m2	525.72	5.10	2681.17	
9.20	Concreto f'c= 175kg/cm2 en rampas	m3	121	200.00	24200	
10.00	Señalización vertical					1.04
10.10	Señales informativas (incluye colocación)	und	42	300	12600	
10.20	Señales reglamentarias (incluye colocación)	und	64	300	19200	
10.30	Señales preventivas(incluye colocación)	und	46	270	12420	
11.00	Señalización horizontal					8.60
11.10	Línea continua blanca (ancho=0.1m)	m	5604	10.32	57833.28	
11.20	Línea continua amarilla (ancho=0.1m)	m	10466	10.32	108009.12	
11.30	Pintado de símbolos y letras	m2	2644	20.5	54202	
11.40	Pintado de sardinél	m	11782	12.24	144211.68	
12.00	Demolición de sardinél en separador central					1.83
12.10	Demolición de sardineles	ml	7576.75	10.24	77585.92	
13.00	Pavimento nuevo en parte del separador central					27.8
13.10	Conformación y compactación de la subrasante espesor 30cm, , relleno compactado con material propio	m2	20514.7	11.89	243919.31	

13.20	Base granular E=0.25m	m2	20514.7	19.28	395522.64	
13.30	Imprimación asfáltica	m2	20514.7	4.54	93136.556	
13.40	Carpeta asfáltica en caliente E= 2.5" c/equipo	m2	20514.7	21.68	444757.83	
14.00	Sardinel peraltado en separador central					8.18
14.10	Sardinel peraltado fc=210kg/cm2	ml	11782	29.40	346390.8	
	Costo Directo				4234497.03	
	Gastos Generales	15%			635174.55	
	Utilidad	10%			423449.70	
	SUB TOTAL				5293121.29	
	Impuesto General a las Ventas (IGV)	19%			1005693.04	
TOTAL PRESUPUESTO REFERENCIAL (S./)					6298814.33	
SON: SEIS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CATORCE Y 33/100 NUEVOS SOLES						

Fuente: Elaboración propia

4.9 Impacto ambiental

A continuación se describirá las principales actividades del proyecto que generan un impacto ambiental:

4.9.1 Impactos durante la Fase de Construcción de la ciclovia

a. Actividad: Cierre parcial de las vías para las obras

Para la realización de las obras de construcción, se requerirá cerrar parcialmente las vías al tránsito vehicular.

Sobre la calidad del aire y el nivel de ruidos: El impacto sobre la calidad del aire y el nivel de ruido está relacionado indirectamente a la congestión vehicular dada por el cierre parcial de las vías. El impacto es negativo, reversible, dado que desaparecerá al reanudarse el tráfico con el término de las obras. El impacto es de poca significancia.

Sobre el estilo de vida: Esta actividad va a tener un impacto negativo y de tipo indirecto sobre el estilo de vida de las personas. Sin embargo, es un impacto reversible dado que desaparecerá al terminar las obras de construcción. El impacto es de poca significancia.

Sobre la salud y seguridad de las personas ajenas a la obra: Esta actividad va a tener un impacto sobre la salud y seguridad de las personas debido al posible aumento del riesgo de accidentes que se produce por el potencial congestionamiento vehicular producido por el cierre parcial de las vías. Es un impacto negativo, se puede mitigar, porque se podría establecer medidas de seguridad que protejan y alerten a los transeúntes sobre los posibles riesgos generados por la congestión vehicular. El impacto es de poca significancia.

Sobre el flujo vehicular y peatonal: El cierre parcial de las vías va a tener un impacto negativo sobre el flujo vehicular. Sin embargo, es un impacto reversible que desaparecerá cuando las obras en la intersección vial hayan concluido. Asimismo, dado que éstas no son de gran magnitud, el cierre parcial de la vía para las obras será de corta duración; es un impacto de mitigabilidad media, porque se podría dotar de efectivos policiales en las horas de mayor tráfico. El impacto es de poca significancia.

Sobre la actividad económica: El cierre parcial de las vías impactará negativamente a la actividad económica de la zona debido a la incomodidad generada al público por esta actividad. El impacto es de poca significancia.

b. Actividad: Rotura de pavimento y sardineles

El diseño de la ciclovía requiere romper parte del pavimento del carril derecho de la Av. Santa Rosa, ya que se construirá la ciclovía adoquinada en esta ubicación. Además se romperá el sardinel del separador central y se excavará hasta el nivel de la subrasante para pavimentar la Av. Santa Rosa, de manera tal que el ancho de la calzada no disminuya.

Sobre la calidad del aire: Es posible que esta actividad tenga un impacto sobre la calidad del aire debido al polvo y el material particulado que se produce al romper el pavimento, sardineles y bermas. Se ha considerado que este impacto es de poca significancia.

Sobre el nivel de ruidos: Esta actividad requiere maquinarias y equipos que durante su funcionamiento producen un aumento en el nivel de ruidos. Se ha considerado que este impacto es de poca significancia.

Sobre las áreas verdes: Esta actividad afectará en forma parcial a las áreas verdes del separador central, en los tramos de la ciclovía comprendido entre la Av. Tusilagos - Av. El Sol y la Av. Wiese – Av. Canto Grande. Se ha considerado que este impacto es de poca significancia.

Sobre la salud y seguridad: Esta actividad podría afectar en forma parcial la salud y seguridad de las personas, debido a que los residuos sólidos de construcción podrían ocasionar accidentes para los transeúntes. Se ha considerado que este impacto es de poca significancia.

Sobre la actividad económica: Las obras podrían afectar la actividad económica que se da en la Av. Santa Rosa porque podrían causar malestar a los clientes/usuarios de los comercios que existen en la zona. Se ha calificado este impacto como poco significativo.

c. Actividad: Eliminación de áreas verdes

Al pavimentar parte del separador central de la Av. Santa Rosa, se requerirá eliminar áreas verdes de la berma central en los tramos comprendidos entre la Av. Tusilagos - Av. El Sol y Av. Wiese – Av. Canto Grande. Sin embargo, esta área a eliminar será una pequeña porción en comparación a la superficie total de la berma central.

Adicionalmente, en ciertos tramos del recorrido existen árboles jóvenes, que se encuentran en el separador central. Sin embargo por su corta edad, son susceptibles de ser trasladados a otra parte del separador central, o de ser reordenados a lo largo de la vía.

Sobre el suelo: Al eliminar las áreas verdes, se elimina también el suelo. Este impacto se ha calificado como poco significativo.

Sobre la calidad del aire: Las áreas verdes contribuyen a crear un aire limpio, al eliminarlas, se produciría un impacto sobre la calidad del aire. Se ha calificado al impacto como de poca significancia.

Sobre las áreas verdes: La eliminación de áreas verdes en el separador central y el traslado de algunos árboles jóvenes, afectará el área verde inicial que actualmente existe. Este impacto se ha considerado negativo y de regular significancia.

d. Actividad: Transporte y descarga de materiales de construcción

La construcción de la ciclovía requerirá el transporte y la descarga de los materiales de construcción necesarios, como por ejemplo asfalto, base granular, arena, entre otros.

Sobre el suelo: La descarga de materiales de construcción se realizará en la berma central del tramo comprendido entre la Ca. Los Cóndores y la Av. Canto Grande, afectando el suelo porque compactará el mismo y podría contaminarlo. Este impacto se ha calificado como negativo y de poca significancia.

Sobre la calidad del aire: El transporte y la descarga de los materiales de construcción podría afectar la calidad de aire debido al polvo y material particulado que podría generarse con esta actividad. Este impacto se ha calificado como negativo y de poca significancia.

Sobre las áreas verdes: La descarga de materiales de construcción se realizará en la berma central del tramo comprendido entre la Ca. Los Cóndores y la Av. Canto Grande, afectando las áreas verdes que se encuentran ahí. Este impacto se ha calificado como negativo y de poca significancia.

Sobre la salud y seguridad: La descarga de los materiales de construcción podría afectar la integridad física de las personas que transitan por la zona de trabajo. Este impacto se ha calificado como negativo y de poca significancia.

Sobre el flujo vehicular y peatonal: El transporte y descarga de los materiales de construcción podría afectar el tráfico vehicular debido a que éste se realizará mediante volquetes y camiones que no son adecuados para estas vías. El impacto es negativo y de poca significancia.

e. Actividad: Transporte y disposición de residuos sólidos de construcción

Luego de la rotura de pavimento, sardineles y bermas, se requerirá el transporte y la disposición de los residuos sólidos de construcción generados.

Sobre la calidad del aire: El transporte y la disposición de los residuos sólidos de construcción podría afectar la calidad de aire debido al polvo y material particulado que podría generarse con esta actividad. Este impacto se ha calificado como negativo y de poca significancia.

Sobre la salud y seguridad: El carguío de los residuos sólidos de construcción para su disposición podría afectar la integridad física de las personas que transitan por la zona de trabajo. Este impacto se ha calificado como negativo y de poca significancia.

Sobre el flujo vehicular y peatonal: El transporte de los residuos sólidos de construcción podría afectar el tráfico vehicular debido a que éste se realizará mediante volquetes y camiones que no son adecuados por su tamaño para estas vías. El impacto es negativo y de poca significancia.

f. Actividad: Pavimentación de la ciclovía

Luego de trazado el lugar por donde pasará la ciclovía, se requerirá la correspondiente pavimentación de ésta.

Sobre las áreas verdes: Para la pavimentación de la ciclovía, se requerirá colocar el material de base granular, arena y adoquines en un lugar aledaño a ésta, pudiendo ser en las áreas verdes de la berma central en el tramo entre la Ca. Los Cóndores y la Av. Canto Grande. Este impacto se ha calificado como negativo y de poca significancia.

g. Actividad: Demarcación y señalización de la ciclovía

Luego de pavimentada la ciclovía se debe realizar una adecuada demarcación y señalización visible para los usuarios de la ciclovía y para los que conducen vehículos, asegurando así la seguridad de los ciclistas.

Sobre el flujo vehicular: La demarcación y la señalización de la ciclovía (sobretudo el pintado de marcas en el pavimento) interrumpirán parcialmente el tráfico vehicular en las intersecciones para demarcar la ciclovía. Este impacto es negativo y poco significativo.

4.9.2. Impactos durante la Fase de Funcionamiento de la ciclovía.

a. Actividad: Uso de la ciclovía

El uso de la ciclovía generará impactos positivos que señalamos a continuación:

Sobre la calidad del aire y el nivel de ruidos: El mayor uso de la bicicleta como modo de transporte, favorecerá la calidad del aire y disminuirá el nivel de ruidos. Este impacto es positivo, de largo plazo y de regular significancia.

Sobre el estilo de vida: El uso de la ciclovía favorecerá a que las personas realicen más ejercicio en su vida diaria, lo que contribuirá en forma positiva al estilo de vida de éstas. Por lo tanto, tenemos que el impacto es positivo, de largo plazo y de regular significancia.

Sobre la salud y seguridad: La presencia y el uso de la ciclovía favorecerán un mayor ordenamiento del tráfico de automóviles y bicicletas, teniendo una vía separada para cada uno de estos vehículos de transporte, lo que indirectamente favorecerá a la seguridad de las personas. Este impacto es positivo, de largo plazo y de regular significancia.

Sobre el flujo vehicular y peatonal: La presencia y el uso de la ciclovía favorecerá de modo directo al ordenamiento del tráfico vehicular. El impacto es positivo, de largo plazo y de regular significancia.

Sobre el costo de viaje: El uso de la ciclovía favorecerá al usuario con una reducción en su costo de viaje. El impacto es positivo, de largo plazo y regular significancia.

Sobre el paisaje: La presencia y el uso de la ciclovía ordenará el paisaje urbano, dado que existirán vías individuales para las bicicletas y los vehículos motorizados. Este impacto es positivo, de largo plazo y regular significancia.

4.10 Plan de Manejo Ambiental

La finalidad del Plan de Manejo Ambiental es la de reducir los impactos negativos a fin de alcanzar el desarrollo de las actividades de construcción, en compatibilidad con la conservación del ambiente.

Las medidas de mitigación a desarrollar son las siguientes:

Actividad: Interrupción parcial de la vía por obras

Las actividades constructivas implican la interrupción parcial de los cruces de las vías, al momento de realizar obras tales como señalización ó construcción de veredas. Por otro lado, en la etapa de construcción se tomará parte de la calzada para la protección de los trabajadores y para depositar el material en los lugares que lo requiera.

Para evitar daños a la salud y seguridad de las personas que transiten por estas vías, se deberá colocar letreros y cintas de protección que alerten a los peatones y conductores ante posibles riesgos generados por las obras.

La interrupción parcial de la vía ocasionará congestión vehicular, en especial en las horas punta, para ello se deberá dotar de efectivos policiales cuando se realicen trabajos en las intersecciones de:

- Avenida Santa Rosa con Av. Los Jardines.
- Avenida Santa Rosa con Av. El Sol.
- Avenida Santa Rosa con Av. Wiese.
- Avenida Santa Rosa con Av. Canto Grande.

El cierre en las avenidas antes mencionadas deberá hacerse de manera parcial, esto dará la posibilidad de utilizar un carril para la circulación de los vehículos.

No se debe cerrar en ningún caso el acceso peatonal a ningún local comercial ni vivienda para afectar en menor medida la actividad económica y el estilo de vida.

Asimismo, para la señalización se tendrán en cuenta las siguientes normas relacionadas con la gestión del tránsito vehicular durante la construcción:

- La protección en cada situación debe basarse en la velocidad de operación de la vía, en los volúmenes de tránsito, en la duración de los trabajos y en los riesgos a la vecindad, los conductores y los trabajadores. Mientras más lejos de la zona de trabajo comience la señalización, mejor será la protección. Las medidas a adoptar se ajustarán a las normas de tránsito.
- Se instalará la señalización horizontal y vertical antes de iniciar los trabajos y se desmontará a la finalización de las obras de construcción. La instalación se hará en sitios fácilmente visibles, de modo que no interfieran la visibilidad ni el tránsito continuo de los vehículos.
- Las señales deben estar en posición correcta las 24 horas, por lo que estarán iluminadas o serán reflectivas. Estarán limpias y legibles durante su uso y serán reparadas ó reemplazadas cuando se deterioren.
- Todas las zonas de trabajo deben estar demarcadas con cinta reflectiva de seguridad. Fuera de la demarcación no se deben disponer escombros, materiales o equipos. Adicionalmente se debe prohibir el estacionamiento de vehículos particulares o del proyecto en la parte exterior del área demarcada.

Actividad: Demolición y rotura de pavimentos, sardineles y bermas

Para la construcción de las obras, será necesario demoler algunos sardineles, bermas centrales, etc. Así mismo será necesario romper el pavimento de las pistas en un ancho de 1.5-2m en el carril derecho para construir la ciclovía. Durante el rompimiento de pavimento, sardineles, y bermas, deberá utilizarse equipos que cuenten con dispositivos como silenciadores, y trabajar en húmedo para reducir el levantamiento de polvo.

Actividad: Transporte y descarga de materiales de construcción

Los materiales de construcción, tales como el concreto que se utilice para vaciar la losa que conformarán las veredas de acceso a los ciclomódulos deberá ser premezclado y transportado en camiones preparados para este fin, para que de esta manera se evite el derrame de material contaminante en áreas verdes, veredas o cualquier otro lugar.

Asimismo, para la realización de esta actividad, se recomienda elegir horarios en los que el flujo vehicular sea bajo, de modo que se eviten las horas pico, que trae como consecuencia el congestionamiento de tráfico.

Actividad: Transporte y Disposición de Residuos Sólidos de construcción

El carguío de residuos sólidos de construcción a los volquetes que los transportarán a su lugar final de disposición, deberá ser realizado en forma adecuada por personal con experiencia en este tipo de trabajos para evitar accidentes.

Se deberá recoger los residuos sólidos de construcción ni bien se generen por la rotura de pavimento, sardineles y bermas, evitando que permanezcan en las veredas o calzada por más de tres días. De esta manera se reducirá el peligro de accidentes tanto peatonales como vehiculares.

La disposición de los residuos sólidos de construcción deberá realizarse en botaderos autorizados para este fin, tales como la Costa Verde o Huaycoloro. Así también, para la realización de esta actividad, se recomienda elegir horarios en los que el flujo vehicular sea bajo, de modo que se eviten las horas pico, que trae como consecuencia el congestionamiento de tráfico.

Actividad: Eliminación de áreas verdes y traslado de árboles

Se realizará el traslado de los árboles jóvenes que se encuentran en la parte del separador central que vaya a ser demolido y pavimentado. Para esta actividad, se deberá tener en cuenta una serie de decisiones previas que serán claves para determinar el éxito del traslado, como definir las necesidades de acondicionamiento previo a la remoción del árbol, a través de podas radicales y aéreas.

La época más propicia para el traslado es entre fines de otoño y comienzos de invierno, evitándose los días muy fríos. Es decir, el traslado en la medida del lo posible se realizará entre la segunda quincena de mayo y la primera quincena de junio. El proceso se debe realizar preferentemente cuando el suelo esté húmedo, comienzan a bajar las temperaturas y existe una baja actividad fisiológica en el árbol.

Seguimiento del árbol trasladado

En esta etapa, el elemento crítico es la disponibilidad de agua para el riego del árbol trasladado. Una vez establecido el árbol, se debe asegurar una frecuencia de riego que evite situaciones de estrés hídrico. Se debe regar con baja presión y lentamente. La frecuencia de riego deberá ser mínimo de dos veces por semana, durante los dos primeros años posteriores al traslado.

Los primeros resultados y evaluaciones sobre el éxito del traslado de un árbol, pueden tardar dos o tres temporadas de crecimiento y los árboles no siempre recuperarán las características iniciales o los niveles naturales de crecimiento.

Esta actividad deberá desarrollarse bajo la supervisión de un Ingeniero Forestal Colegiado.

4.11 Resultados del estudio de Impacto Ambiental

- Las obras no son de gran envergadura, por lo que no generarán impactos ambientales negativos significativos durante la fase de construcción.
- El mayor impacto identificado en la fase de construcción de la ciclovía es la afectación a las áreas verdes, dicho impacto se ha considerado como de regular significancia.
- Uno de los beneficios de contar con ciclovías en la ciudad es que nos permiten un ahorro en el costo de viaje y un medio de transporte limpio. Adicionalmente favorece a la salud y al estilo de vida de los usuarios.
- El proyecto es viable ambientalmente dado que los beneficios durante la fase de funcionamiento son mayores a los impactos identificados durante la fase de construcción.

4.12 Programa de mantenimiento de la ciclovía

Las ciclovías deberán permanecer libres para que los ciclistas puedan utilizarlas sin necesidad de ocupar la pista para continuar su paso, para lo cual se deberá instruir a la Policía de Tránsito para que haga cumplir el Reglamento Vial imponiendo multas a aquellos vehículos que se estacionen interrumpiendo el libre tránsito de la ciclovía.

Para el mantenimiento de las ciclovías, periódicamente cada tres años deberán ser señalizadas nuevamente, renovando la señalización que ordena el tránsito vehicular y no motorizado.

4.13 Especificaciones técnicas

Las especificaciones de los materiales de base granular y carpeta asfáltica en caliente serán las indicadas en las "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000" del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC).

4.14 Planos

A continuación se muestran los planos del proyecto de construcción de ciclovías en la Av. Santa Rosa en el distrito San Juan de Lurigancho:

- Ubicación del proyecto (U -01)
- Detalles Constructivos: Ciclomódulo típico (DC -01)
- Detalles Constructivos: Ciclomódulo típico, detalle de banca, papelera y colocación de adoquines en el ciclomódulo (DC -01).
- Detalles Constructivos: Ciclomódulo típico, parqueadero de bicicletas, perspectiva de ciclomódulo (DC -03).
- Detalles constructivos: Obras civiles, colocación de tachones reflectantes, rampa de acceso a veredas (DC -04)
- Detalles Constructivos: Obras civiles, sardinel peraltado, estructura de ciclovia adoquinada, detalle de vereda y pavimento de la Av. Santa Rosa. (DC -05)
- Señalización Vertical: señales informativas, preventivas y reglamentaria (SV-01)
- Señalización Vertical: Estructuras de soporte de las señales verticales, cimentación (SV-02).
- Señalización Horizontal en ciclovia: flechas direccionales, iconos de bicicletas, señalización en cruces y líneas discontinuas separadoras de carriles de ciclovia (SH -01).
- Señalización Horizontal en el pavimento: Flechas direccionales, cruceo peatonal, líneas continuas y discontinuas (SH -02).
- Secciones Transversales Típicas (ST-01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 y ST-08).
- Diseño Geométrico, Señalización Horizontal y Vertical (DG-01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y DG-18).

CONCLUSIONES

Al analizar el área de Lima Metropolitana, se investigó que el distrito con mayor número de viajes en bicicletas es San Juan de Lurigancho, por este motivo se decidió diseñar una ciclovia en este distrito.

El planeamiento de rutas de ciclovías debe ser concordante con el plan de desarrollo del distrito donde se plantean construir dichas instalaciones. Se deben identificar los ejes principales de transporte masivo del distrito y diseñar ciclovías en las vías alimentadoras a dichas vías principales. También se debe identificar las zonas turísticas e industriales de cada distrito y construir ciclovías con fines recreativos o utilitarias respectivamente, en las avenidas colindantes a dichas zonas.

Se debe priorizar la construcción de una ciclovia en una avenida que cumpla el mayor número de las condiciones de: i) localización: zona segura, con usuarios potenciales (centros educativos, viviendas-taller, industrias), vía alimentadora a vías arteriales (facilitan el intercambio modal bici-bus), zona sin contaminación, con áreas verdes, ó ser una zona recreativa y, ii) diseño: vía de velocidad moderada, formación de una red de ciclovías, vía con pendiente media o llana (menor a 7%) y ser una vía con una sección vial amplia (3-4m extras).

Es conveniente construir la ciclovia con adoquines porque muchas veces se tiene que hacer reparaciones de servicios como agua y desagüe y la ventaja de los adoquines es que se pueden volver a colocar.

El 31% del presupuesto para construir 11.4km de ciclovías en la Av. Santa Rosa, corresponde a la construcción del pavimento adoquinado de la ciclovia incluyendo sardineles sumergidos de confinamiento. Este monto podría bajar si se considera que el pavimento de la ciclovia sea un recubrimiento de slurry rojo sobre el pavimento existente, lamentablemente todavía no se vende comercialmente este producto en el país.

El presupuesto para construir los ciclomódulos (áreas de estacionamiento de las bicicletas y descanso para los ciclistas) es de tan solo 1% del costo directo de la

obra. Lo cual implica que todo proyecto de ciclovía debe considerar en su diseño la construcción de estos espacios en las intersecciones de la ciclovía con vías principales.

El distrito San Juan de Lurigancho sufre un déficit de áreas verdes por lo que el proyecto de la ciclovía incluye la siembra de arbustos *Myoporum*, los cuales son ideales para el distrito porque requieren poca agua y soportan el polvo del aire. El porcentaje del presupuesto para la arborización del separador central es 6% del costo directo de la obra, este costo se considera bajo en comparación al gran beneficio que brindará tener un separador central con grass y arbustos que ocasionará un mayor número de ciclistas en la ciclovía proyectada.

Se concluye que las municipalidades deben hacer mayores esfuerzos en construir más vías para bicicletas porque éstas permitirán tener una ciudad más amable con el medio ambiente ya que serán una alternativa para realizar viajes cortos (< 5km) dentro de un distrito y evitar el uso de mototaxis ó autos.

RECOMENDACIONES

Las ciclovías en la ciudad de Lima deben ser revaloradas mediante la limpieza de las mismas, multando a las personas que las invadan (vendedores ambulantes, autos estacionados), dándoles una adecuada señalización vertical y horizontal, además de aumentar las áreas verdes en el recorrido de las ciclovías.

Se recomienda utilizar adoquines color rojo para pavimentar la ciclovía, ó en su defecto el pavimento asfáltico puede ser recubierto con slurry rojo ó verde, esto es muy importante para que se distinga la ubicación de la ciclovía en la vía y esto motive su uso.

La municipalidad de San Juan de Lurigancho debería facilitar bicicletas y colocar estacionamientos para bicicletas en los institutos de enseñanza, colegios y fábricas para promover el uso de la bicicleta y así se disminuya el uso de mototaxis para viajes cortos.

Se debe terminar de brindar los servicios de agua y desagüe, para que las personas puedan cuidar sus jardines y de esta manera se cree un entorno agradable para el desplazamiento en bicicleta. Actualmente existen zonas donde la existencia de tierra de los jardines incomoda el desplazamiento de los ciclistas.

Así mismo se debería arborizar los cerros que rodean a San Juan de Lurigancho porque así el polvo disminuiría del aire.

Se puede organizar campeonatos de ciclismo en el distrito para propiciar el uso masivo de la bicicleta, aprovechando que existen clubes de ciclismo en el distrito.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- BENITES SALDAÑA, Yony Rohel, Tesis "Evaluación del Diseño Estructural de Pavimentos en Calles Urbanas, AA HH. San Juan de Lurigancho", Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. Lima, 2001.
- 2.- CONSORCIO CIDATT, TARYET SL, Plan Maestro de Ciclovías para Lima y Callao. Fundación Ciudad Humana. Fondo Nacional del Ambiente (FONAM). Lima, 2004.
- 3.- DAS BRAJA M., Principios de Ingeniería de Cimentaciones. International Thomson Editores. Mexico. 2002.
- 4.- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FUR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ). Training Course: Non – Motorised Transport. Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. Alemania, 2005.
- 5.- GARBER, NICHOLAS, Ingeniería de Tránsito y Carreteras. Thomson Learning. México. 2005.
- 6.- GONZALES VENEGAS, ROLANDO. Políticas de Diseño para la Implementación de Ciclovías. Universidad Tecnológica Metropolitana. Chile 2003.
- 7.- GRUPO S10 Revista COSTOS, Publicación Mensual de Construcción, Arquitectura e Ingeniería. Año 14 - N ° 172 – Julio, 2008.
- 8.- HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO Y OTROS. Metodología de la Investigación. Mc-Graw – Hill. Colombia. 1996.
- 9.- MATIAS LEON, JOSE CARLOS. Diseño de Proyectos Viales. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima - Perú. 2004.

10.- MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION. Manual de Dispositivos de Control del tránsito automotor para calles y carreteras. Edición Oficial. Lima 2000.

11.- MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION. Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG – 2000) Resolución Directoral N° 1146-2000-MTC/15.17.

12.- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. Reglamento Nacional de Edificaciones. D. S. N° 015-2004. Lima 2004. Norma Técnica CE.010 Aceras y Pavimentos.

13.- MUNICIPALIDAD DE LIMA. Manual de Normas Técnicas para el diseño de Ciclovías. Lima, 1994.

14.- MUNICIPALIDAD DE LIMA METROPOLITANA. Manual de Normas Técnicas para el Diseño de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas. Resolución de Secretaría Municipal No. 061-94-MLM/SMTU. Lima, 1994.

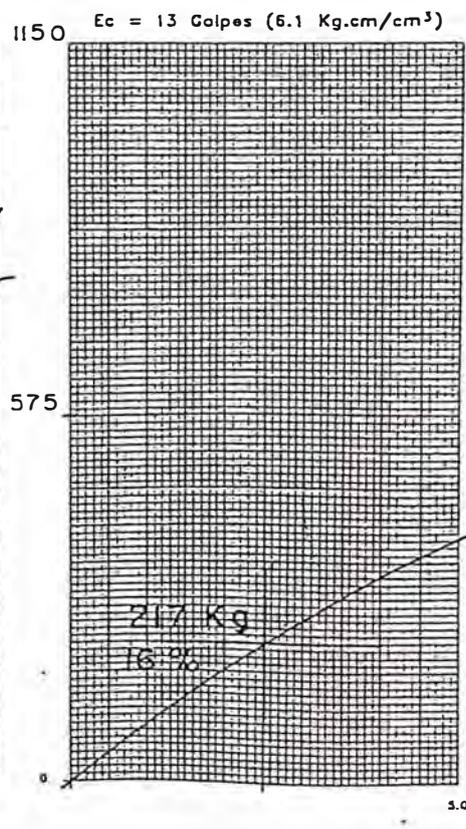
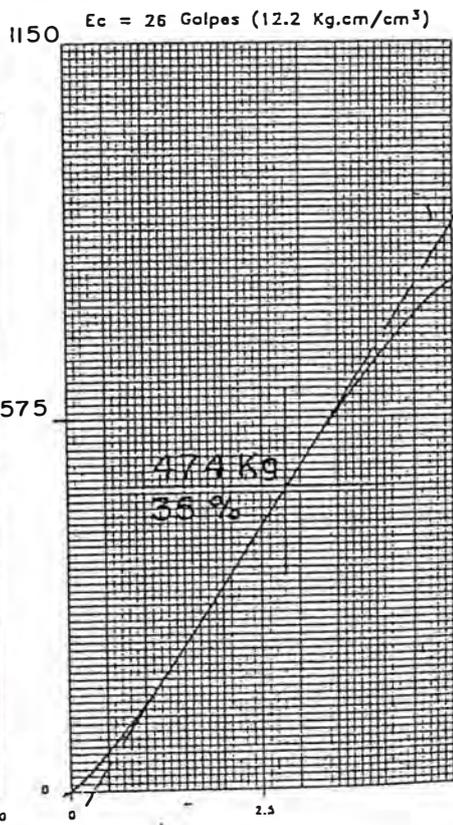
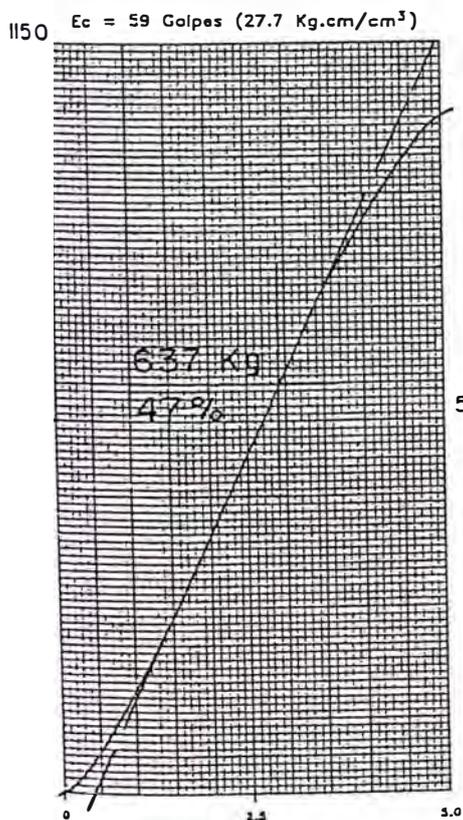
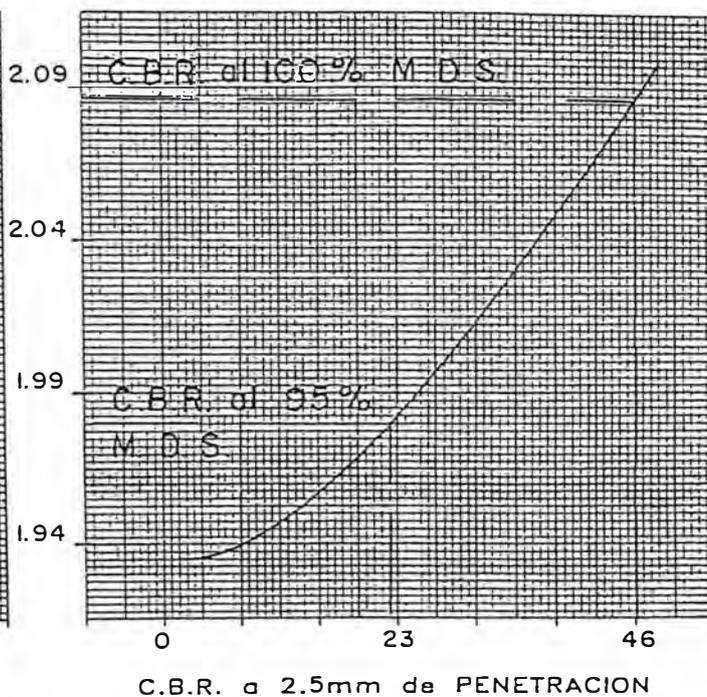
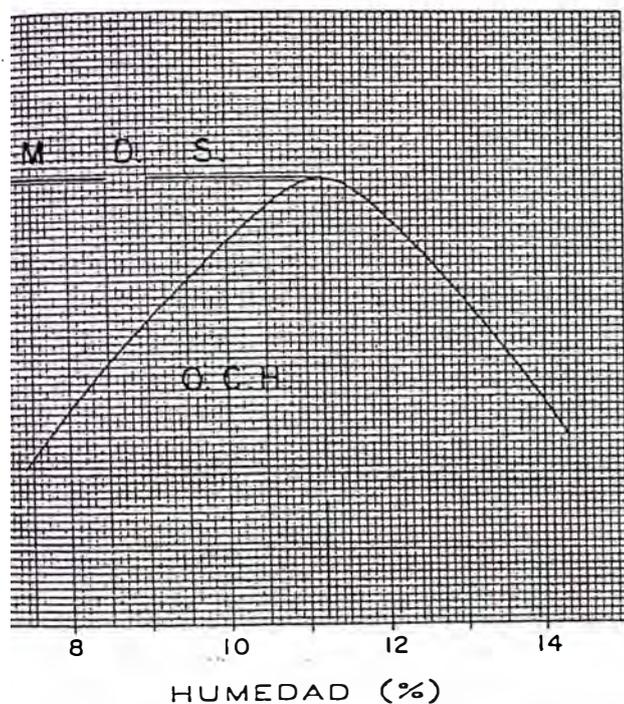
15.- TAFUR TORTILLA, RAUL. La tesis universitaria. Ediciones Mantaro. Lima, 2005.

16.- VIVAR ROMERO, GERMAN. Diseño y Construcción de Pavimentos. Colegio de Ingenieros del Perú. Capitulo de Ingeniería Civil. Lima. 1994.

17.- WRIGHT, PAUL. Ingeniería de carreteras. Limusa. México.1993.

ANEXOS

OBJETO: EVALUACION DEL DISEÑO ESTRUCTURAL	METODO DE COMPACTACION ASTM D-1557			B	
UBICACION: AA.HH. HUANTA I - S.J.L.	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)			2.087	
PROYECTO: BACH. YONY ROHEL BENITES SALDAÑA	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			11.2	
	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)			46.0	
	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)			22.0	
UBICACION: AV. M.P BELLIDO/PASAJE	RET. MALLA 3/4" Nro 4 X (%)			28.0	
ESPECIFICACION: A: C7 - M1 PROF. 0.00 - 1.20 m	SUCS	SW-SM	LL. -	IP.N.P	PESO ESPEC.
RESPONSABLE: F. VIGO J.	EMBEBIDO	4	dias	EXPANSION%	S/E
PROYECTO: C. CESPEDES - R. HUAMAN	ABSORCION%	0.9		% W PENETRAC.	12.1
PROYECTO: III (24 - 02 - 2001) FECHA: 28 - 02 - 2001					



P E N E T R A C I O N



MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES
VIVIENDA Y CONSTRUCCION
OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD

ANALISIS DE SUELOS

PROYECTO : EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO REGISTRO N° : 109 (22.02.2000)
SOLICITADO : BACH. YONY ROHEL BENITES SALDAÑA ING° RESP : E. RIVAS DURÁN
UBICACIÓN : AA. HH. "HUANTA I" - S. J. DE LURIGANCHO TÉCNICO : C. PELÁEZ Q.
FECHA : 26.02.2000

MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCIÓN	JR. G. SANTILLANA/AV. M. P. DE BELLIDO		PSJ. AV. M. P. DE BELLIDO		AV. STA. ROSA/JR. JOSÉ FELIX IGUAIN		JR. H. P. DE AYALA/JR. LUIS EDUARDO CAVERO	
		C-6 / M-1		C-7 / M-1		C-8 / M-1		C-9 / M-1	
		0.00 - 1.50		0.00 - 1.50		0.00 - 1.50		0.00 - 1.50	
	ABERTURA (mm)	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
3"	76.200								
2 1/2"	63.500		100		100				100
2"	50.800	2	98	22	78			2	98
1 1/2"	38.100	1	97	1	77			-	98
1"	25.400	1	96	1	76			-	98
3/4"	19.050	1	95	2	74		100	1	97
1/2"	12.700	1	94	3	71	1	99	1	96
3/8"	9.525	2	92	3	68	1	98	-	96
1/4"	6.350	5	87	7	61	3	95	5	91
N° 4	4.760	3	84	5	56	3	92	4	87
N° 6	3.360	8	76	6	50	7	85	5	82
N° 8	2.380	6	70	5	45	9	76	6	76
N° 10	2.000	3	67	2	43	5	71	3	73
N° 16	1.190	12	55	8	35	15	56	12	61
N° 20	0.840	7	48	4	31	8	48	7	54
N° 30	0.590	7	41	5	26	9	39	7	47
N° 40	0.426	6	35	4	22	6	33	5	42
N° 50	0.297	4	31	3	19	4	29	4	38
N° 80	0.177	6	25	4	15	6	23	6	32
N° 100	0.149	2	23	1	14	2	21	2	30
N° 200	0.074	8	15	7	7	7	14	9	21
- N° 200	-	15	-	7	-	14	-	21	-
HUMEDAD NATURAL (%)		2.9		2.3		1.4		4.9	
LIMITE LIQUIDO (%)		19.0		--		--		--	
INDICE PLASTICO (%)		NP		NP		NP		NP	
CLASIFICACION SUCS		SM		SW-SM		SM		SM	
CLASIFICACION AASHTO		A-1-b (0)		A-1-a (1)		A-1-b (0)		A-1-b (0)	

NOTA: LA INTERPRETACION AJENA DE LOS RESULTADOS ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO, SALVO LAS RECOMENDACIONES ADJUNTAS.



[Handwritten Signature]

JULIO CESAR MARIQUE PINO
INGENIERO CIVIL
Sra. del Colegio de Ingenieros N° 40881



MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES
VIVIENDA Y CONSTRUCCION
OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD

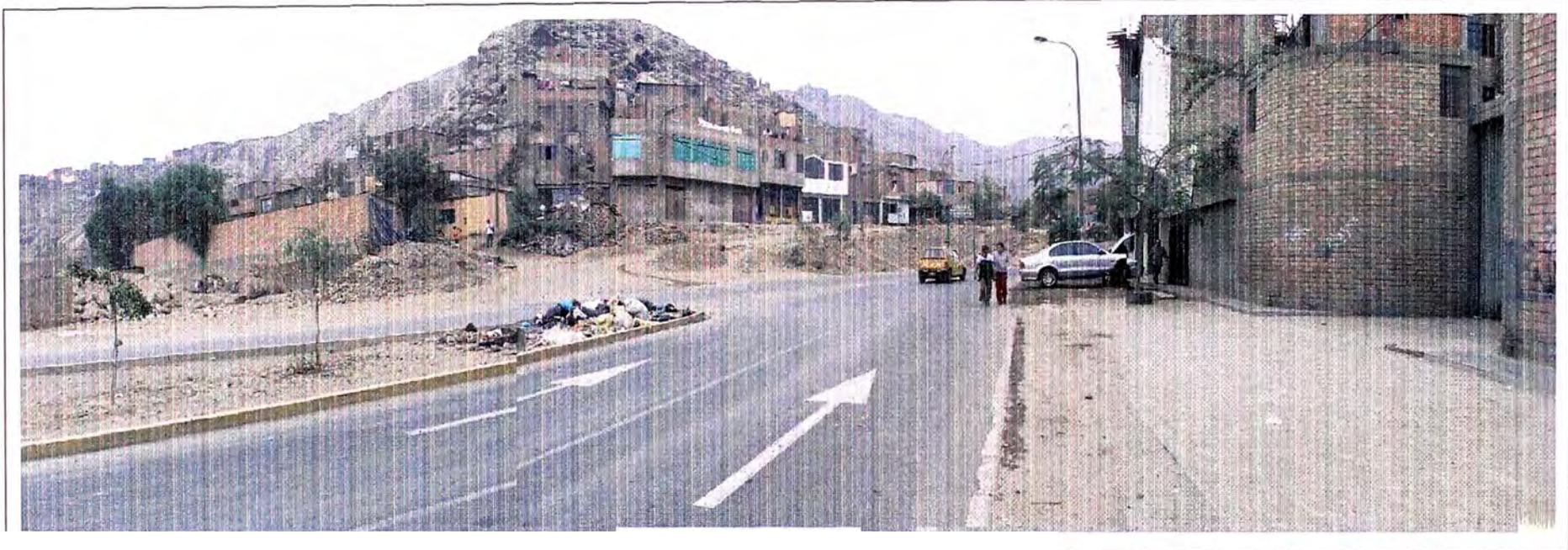
ANALISIS DE SUELOS

PROYECTO : EVALUACIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO REGISTRO N° : 109 (22.02.2000)
SOLICITADO : BACH. YONY ROHEL BENITES SALDAÑA ING° RESP : E. RIVAS DURÁN
UBICACIÓN : AA. HH. "HUANTA I" - S. J. DE LURIGANCHO TÉCNICO : C. PELÁEZ Q.
FECHA : 26.02.2000

MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCIÓN	JR. G. SANTILLANA/AV. M. P. DE BELLIDO		PSJ. AV. M. P. DE BELLIDO		AV. STA. ROSA/JR. JOSÉ FELIX IGUAIN		JR. H. P. DE AYALA/JR. LUIS EDUARDO CAVERO	
		C-6 / M-1		C-7 / M-1		C-8 / M-1		C-9 / M-1	
		0.00 - 1.50		0.00 - 1.50		0.00 - 1.50		0.00 - 1.50	
	ABERTURA (mm)	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
3"	76.200								
2 1/2"	63.500		100		100				100
2"	50.800	2	98	22	78			2	98
1 1/2"	38.100	1	97	1	77			-	98
1"	25.400	1	96	1	76			-	98
3/4"	19.050	1	95	2	74		100	1	97
1/2"	12.700	1	94	3	71	1	99	1	96
3/8"	9.525	2	92	3	68	1	98	-	96
1/4"	6.350	5	87	7	61	3	95	5	91
N° 4	4.760	3	84	5	56	3	92	4	87
N° 6	3.360	8	76	6	50	7	85	5	82
N° 8	2.380	6	70	5	45	9	76	6	76
N° 10	2.000	3	67	2	43	5	71	3	73
N° 16	1.190	12	55	8	35	15	56	12	61
N° 20	0.840	7	48	4	31	8	48	7	54
N° 30	0.590	7	41	5	26	9	39	7	47
N° 40	0.426	6	35	4	22	6	33	5	42
N° 50	0.297	4	31	3	19	4	29	4	38
N° 80	0.177	6	25	4	15	6	23	6	32
N° 100	0.149	2	23	1	14	2	21	2	30
N° 200	0.074	8	15	7	7	7	14	9	21
- N° 200	-	15	-	7	-	14	-	21	-
HUMEDAD NATURAL (%)		2.9		2.3		1.4		4.9	
LIMITE LIQUIDO (%)		19.0		--		--		--	
INDICE PLASTICO (%)		NP		NP		NP		NP	
CLASIFICACION SUCS		SM		SW-SM		SM		SM	
CLASIFICACION AASHTO		A-1-b (0)		A-1-a (1)		A-1-b (0)		A-1-b (0)	

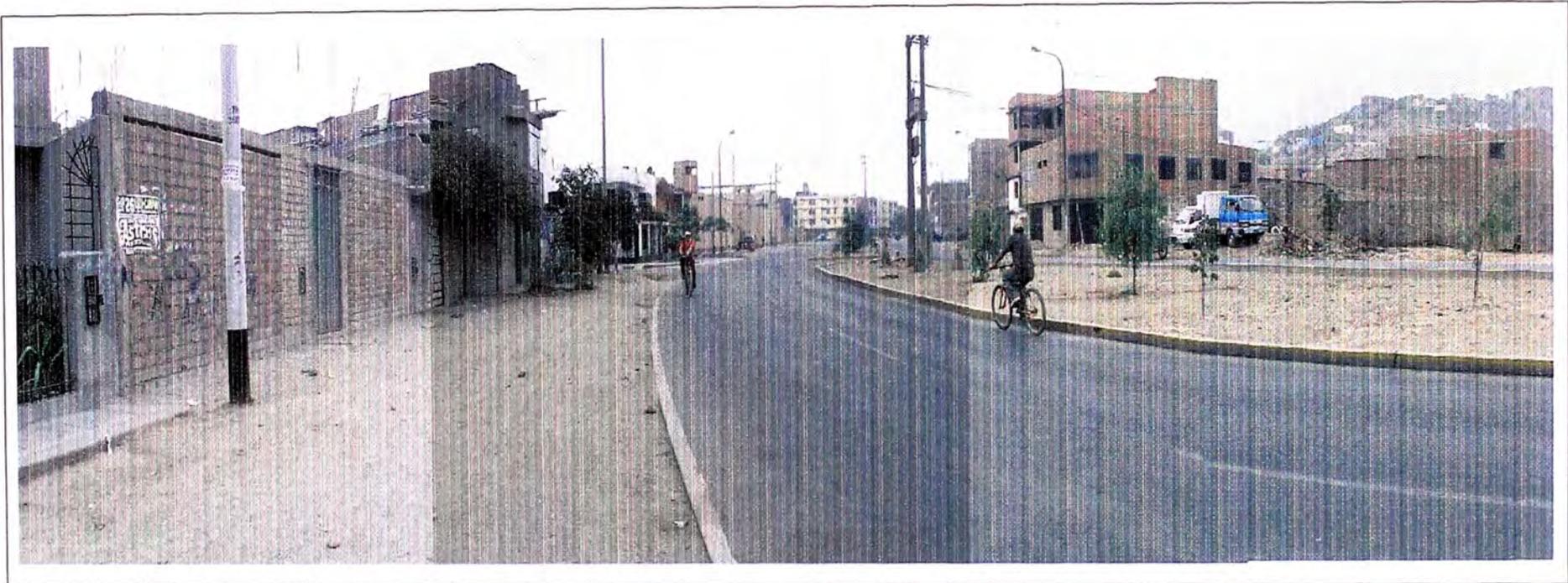
NOTA : LA INTERPRETACION AJENA DE LOS RESULTADOS ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO, SALVO LAS RECOMENDACIONES ADJUNTAS.

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



Av. Santa Rosa con Jr. Las Gaviotas

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



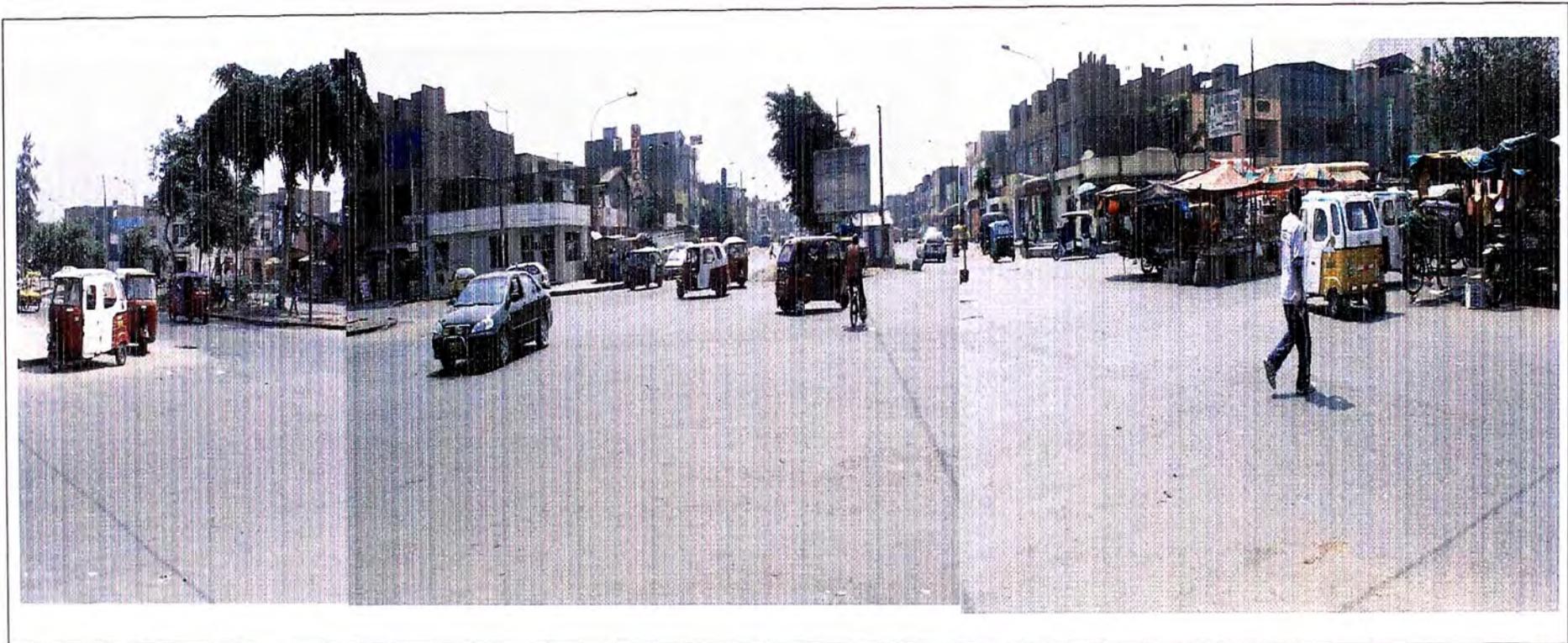
Av. Santa Rosa con Jr. Las Bengalies
Mirando a Jr. Los zorzales

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



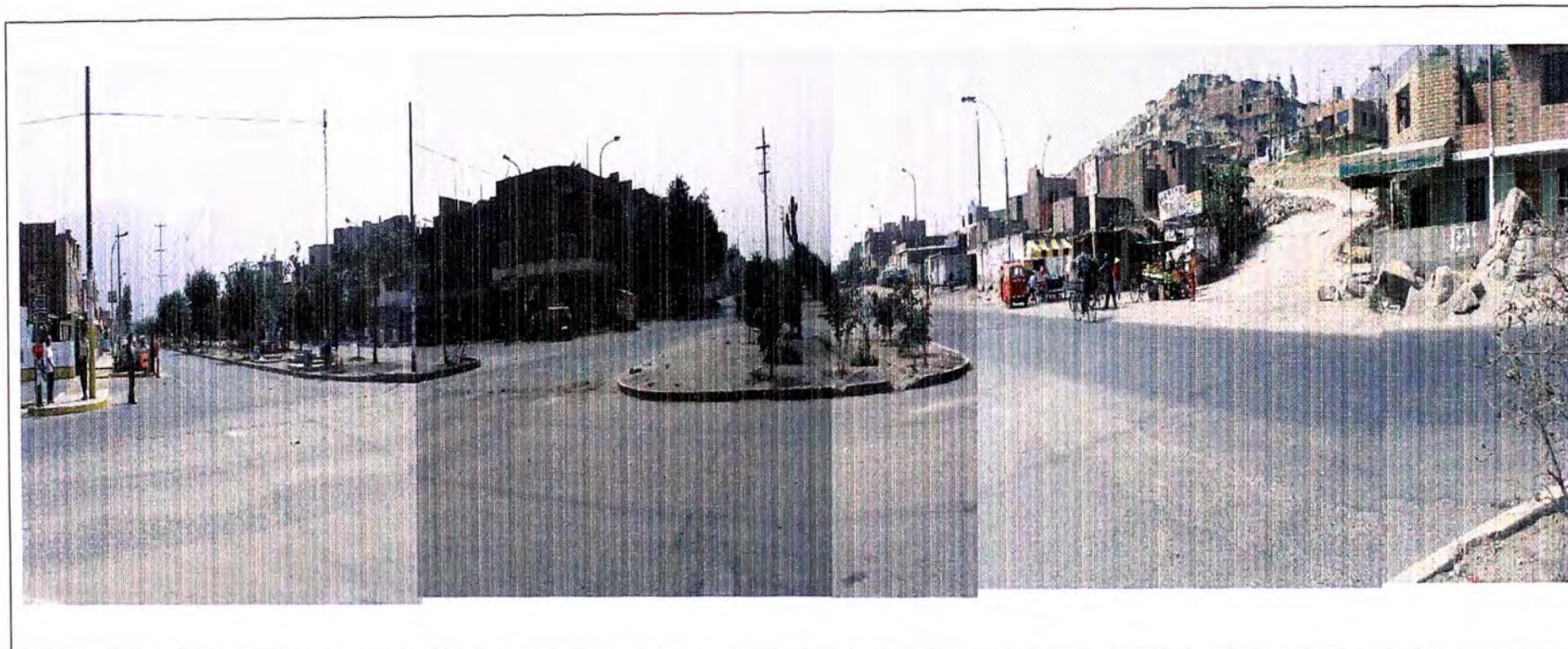
Av. Santa Rosa con Av. Los Tusilagos

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



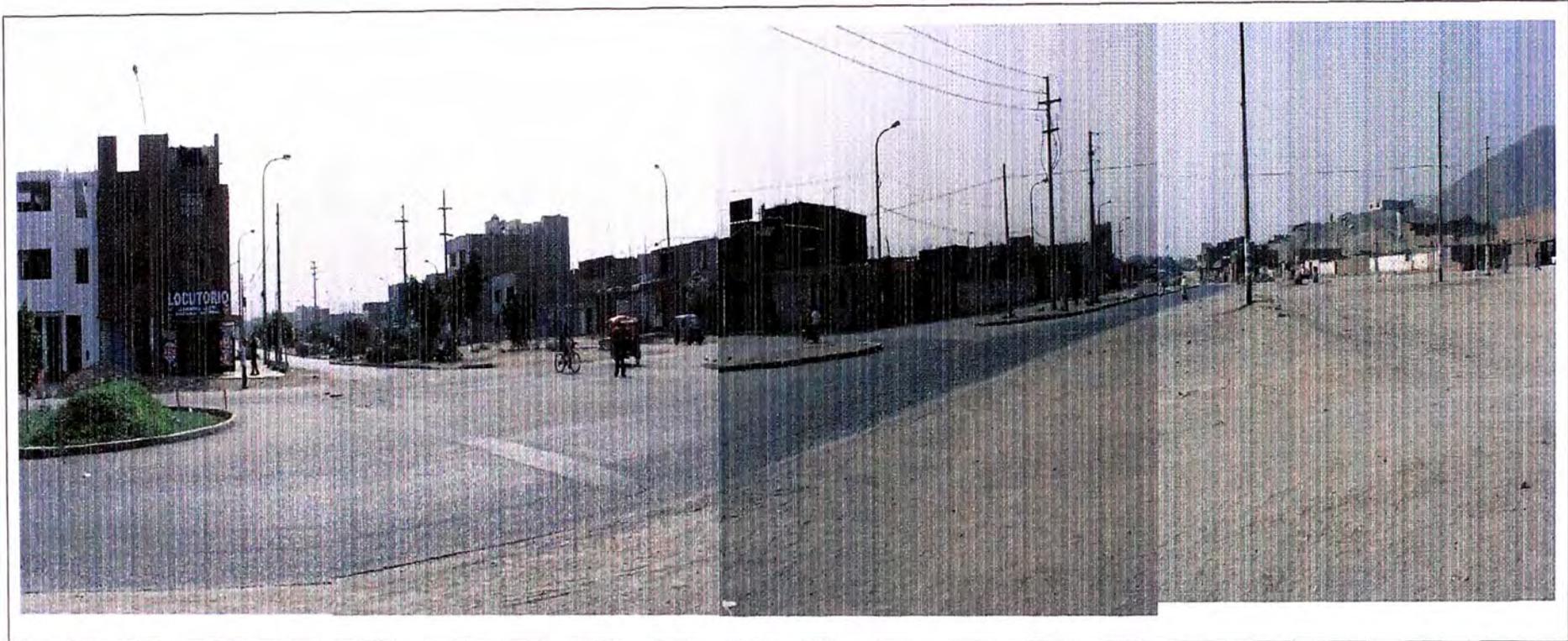
Av. Santa Rosa con Av. Los Jardines

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



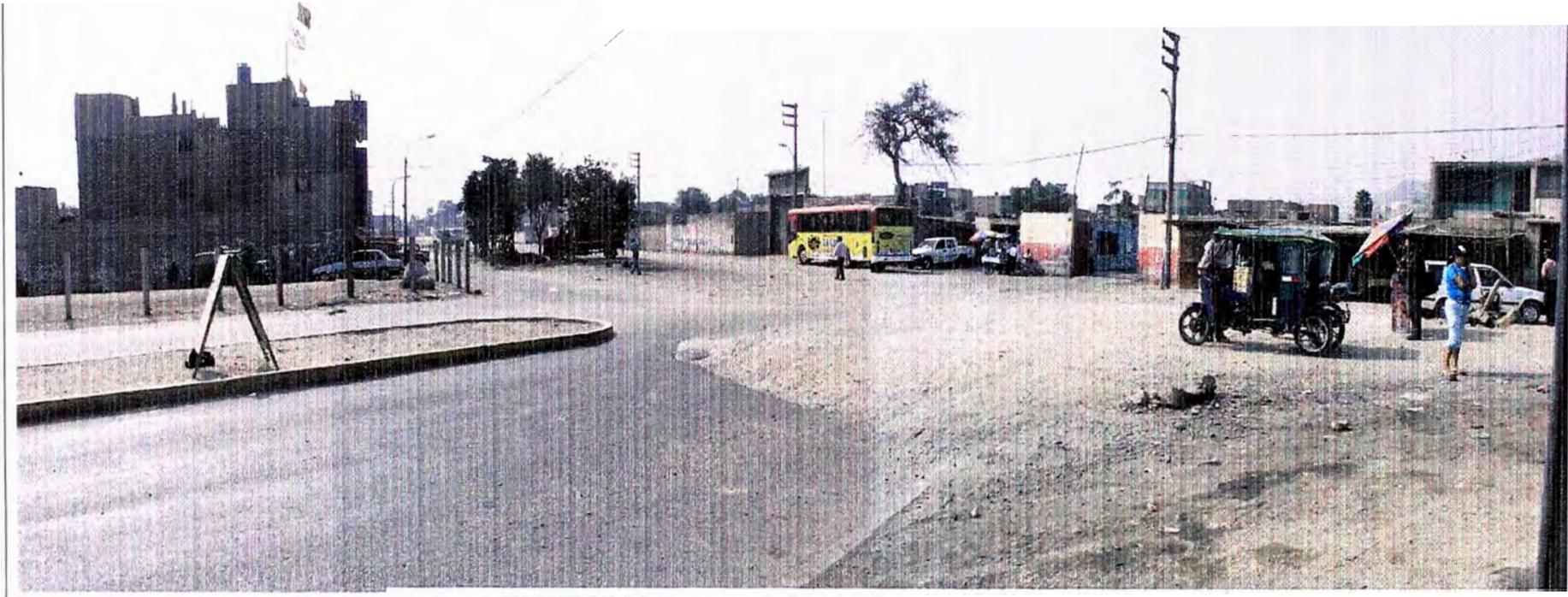
Av. Santa Rosa con Av. Los Postes

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



Av. Santa Rosa con Av. Jorge Basadre

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



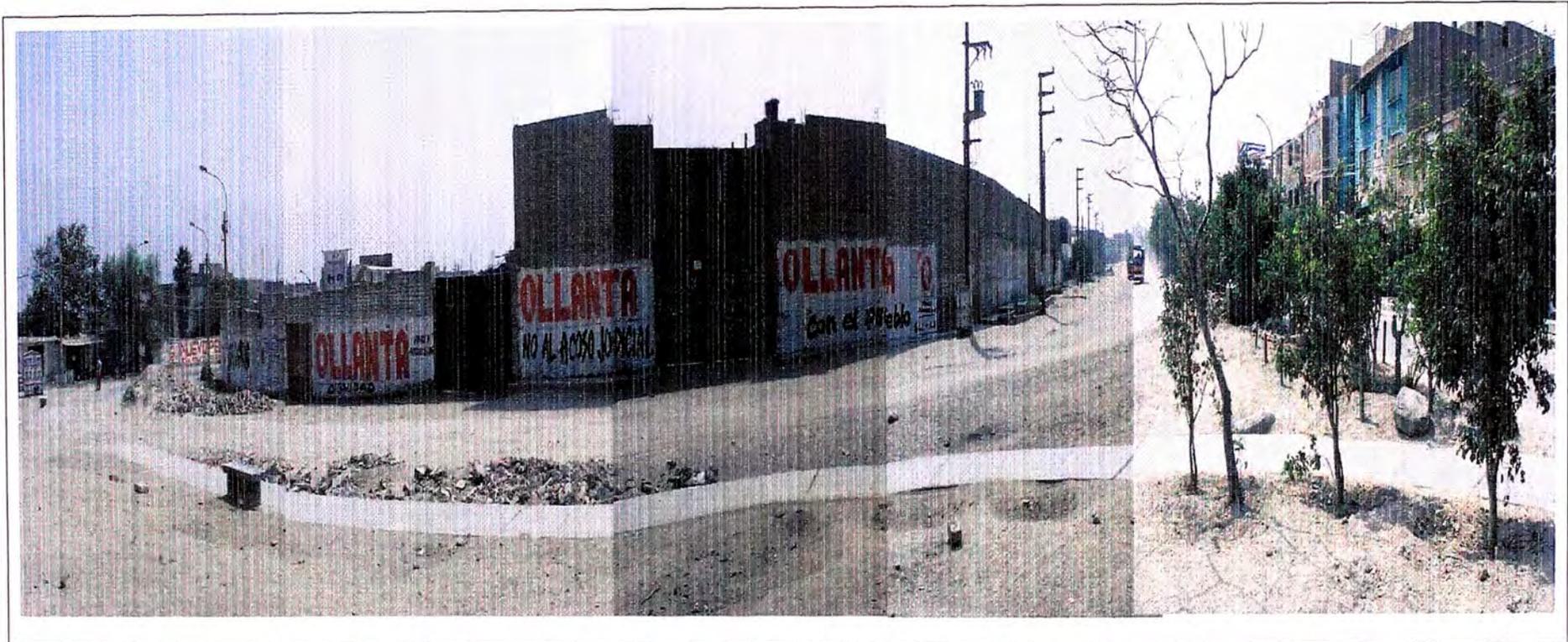
Av. Santa Rosa con Av. El sol

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



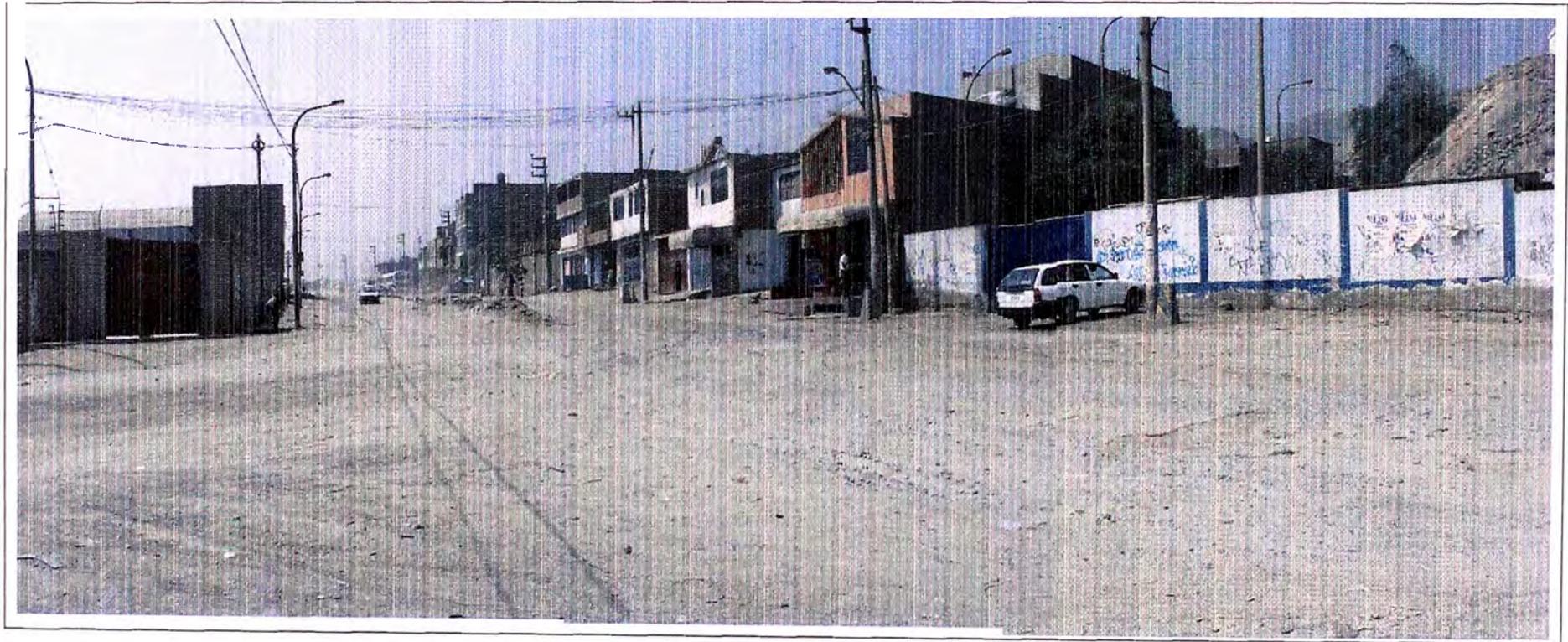
Av. Santa Rosa con Av. El Bosque (inicio del parque)

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



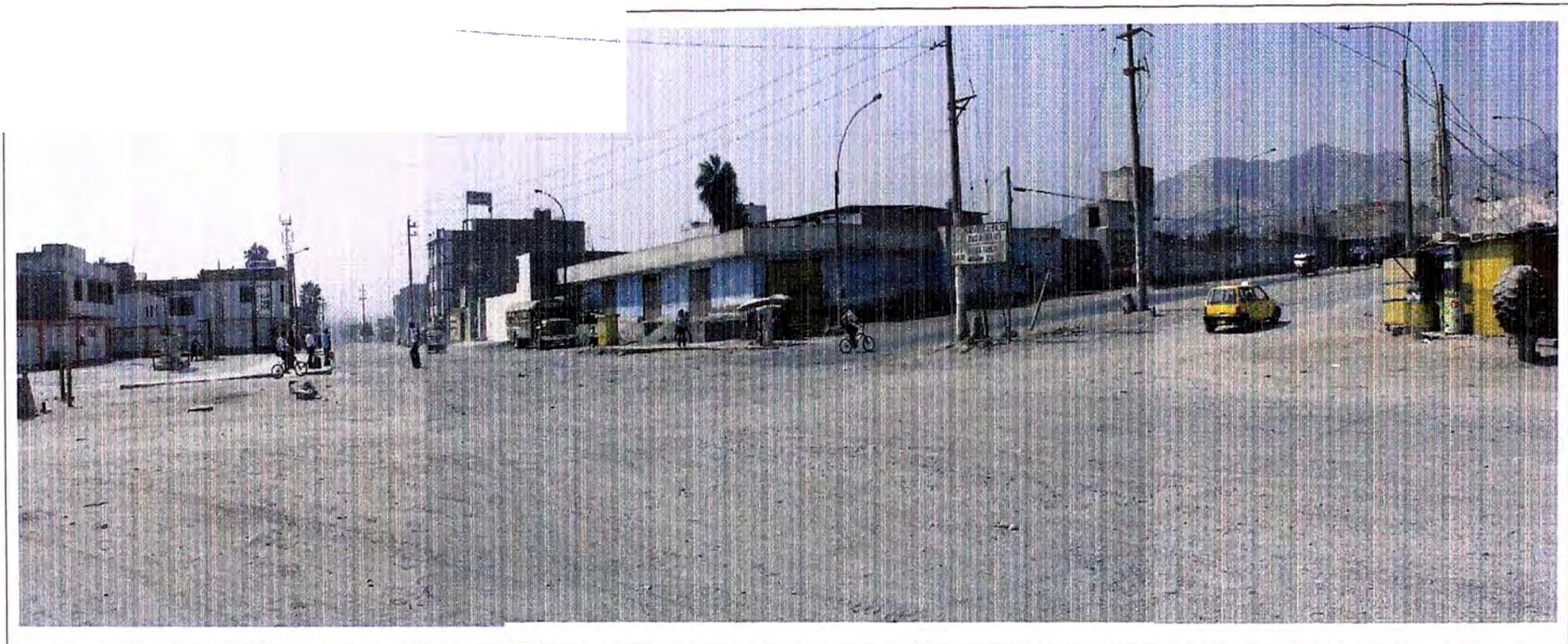
Av. Santa Rosa con Av. El Bosque

PANEL FOTOGRAFICO DE LA AV. SANTA ROSA



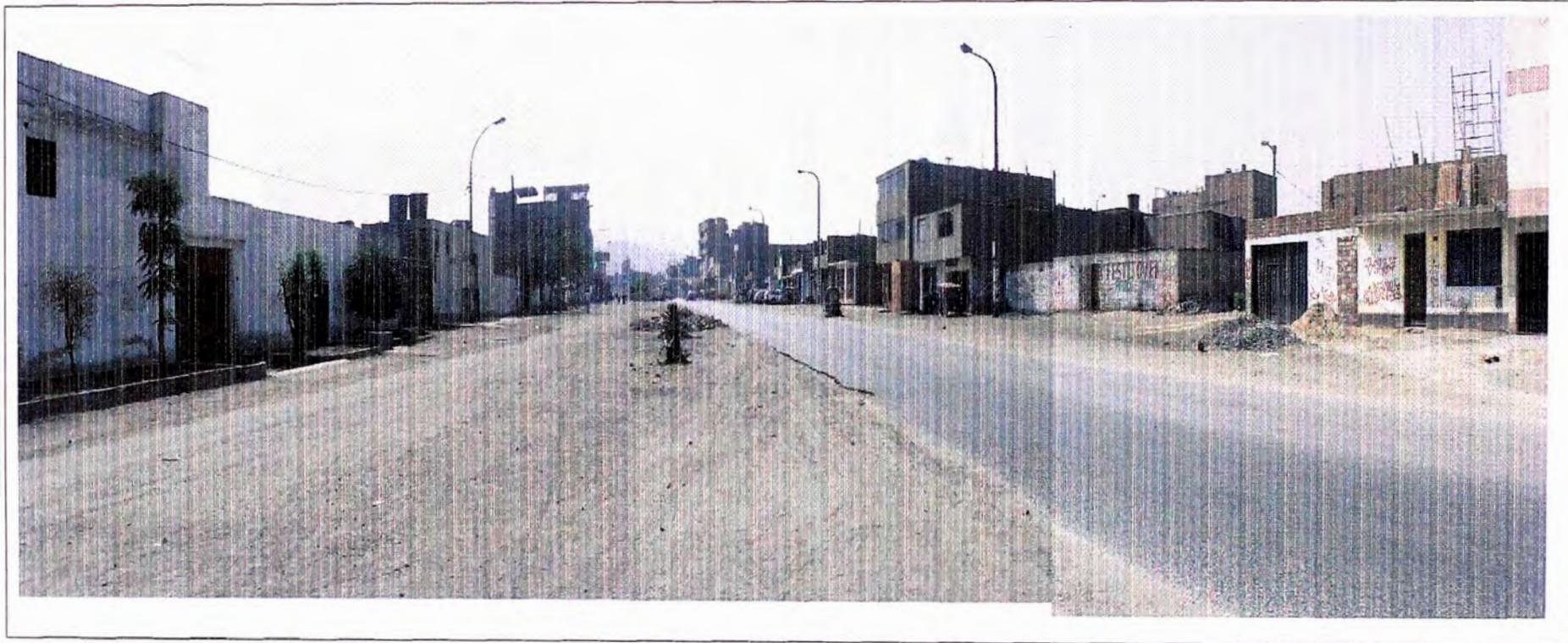
Av. Santa Rosa con Ca. Los Bambúes

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



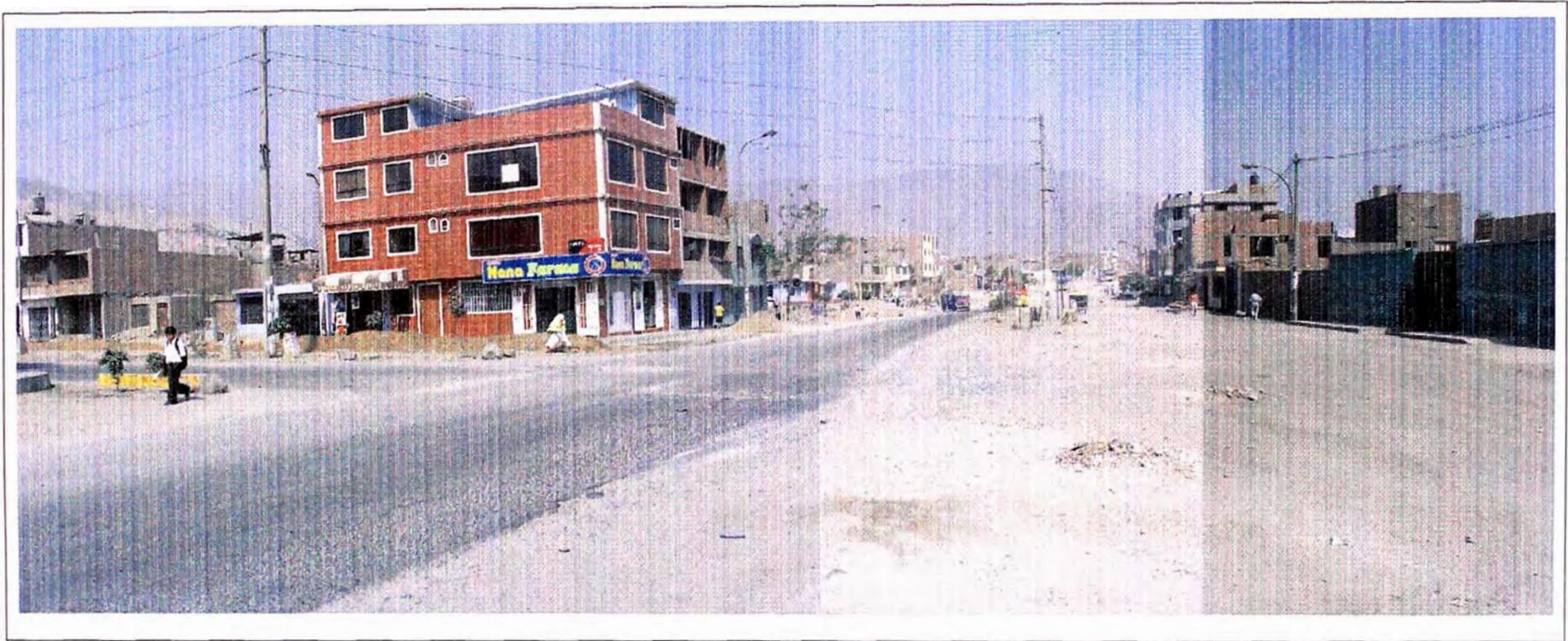
Av. Santa Rosa con Av. San Martín de Porres

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



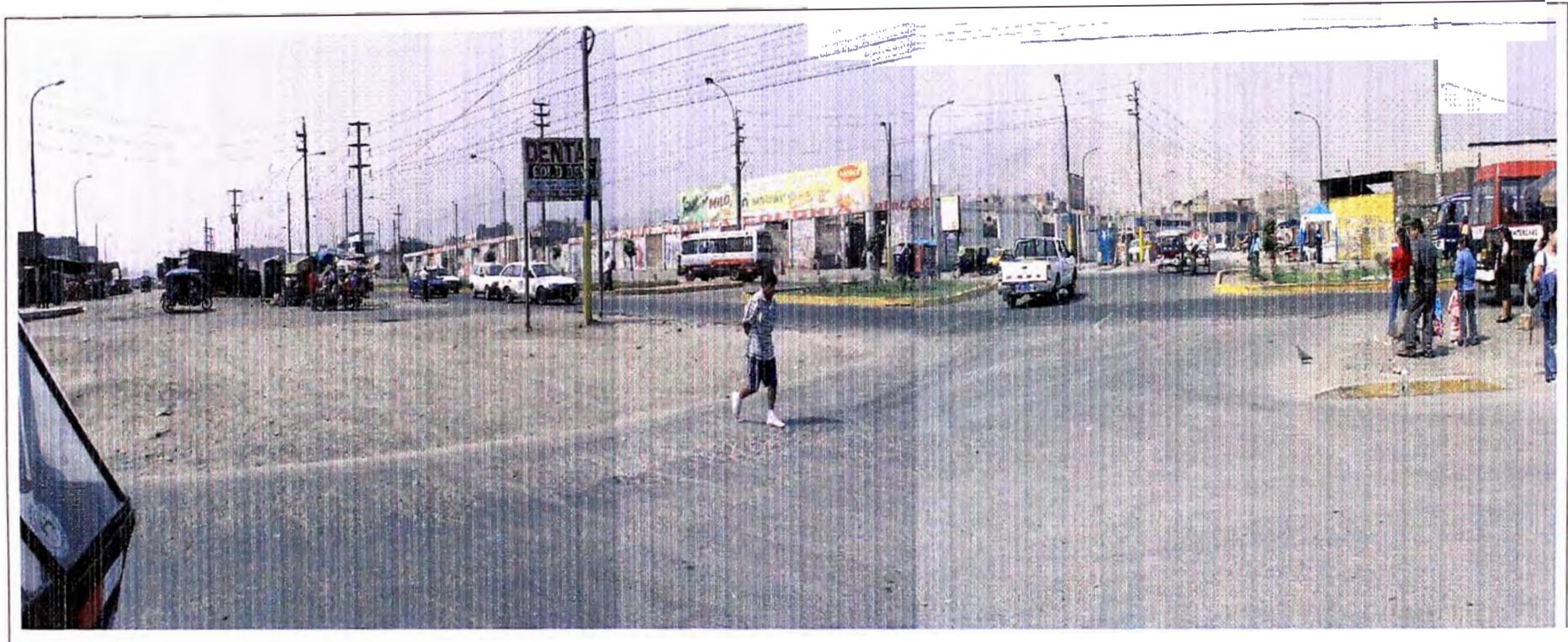
Av. Santa Rosa con Av. Circunvalación (dirección norte)

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



Av. Santa Rosa con Av. Circunvalación (dirección sur)

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



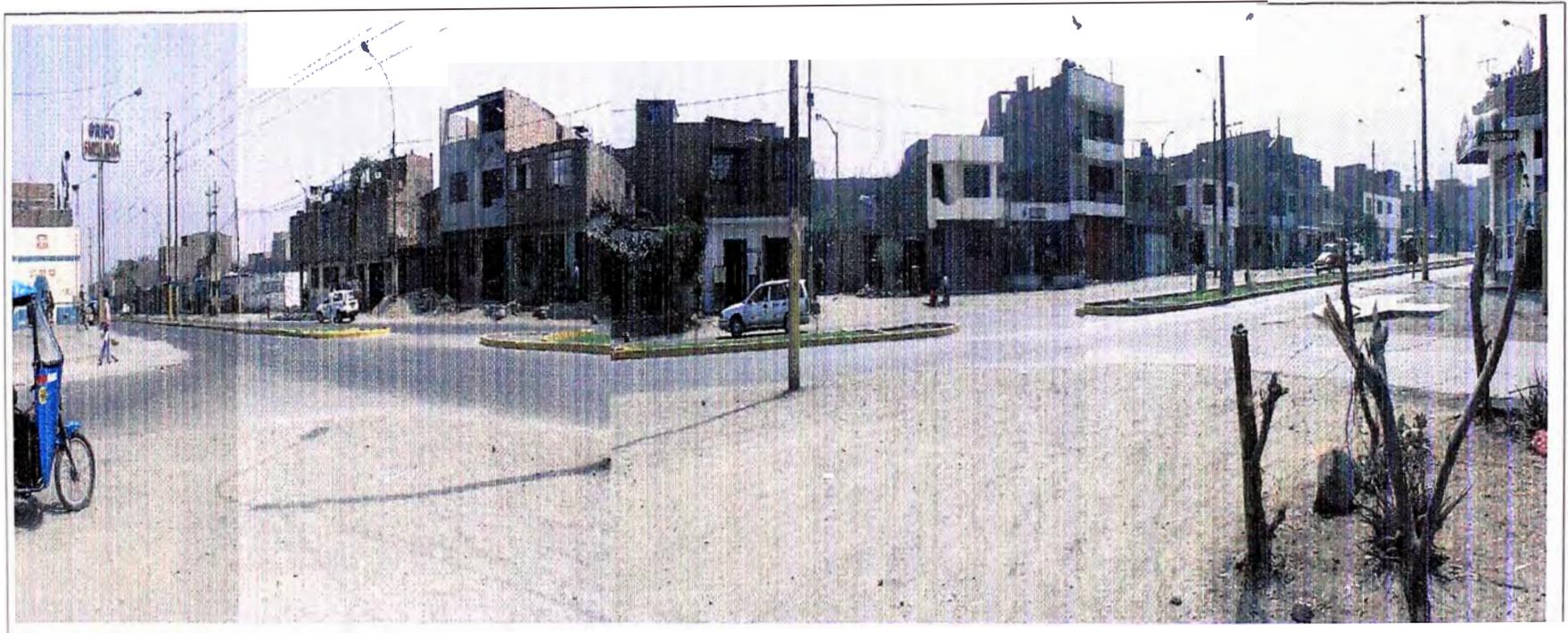
Av. Santa Rosa con Av. Wiese

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



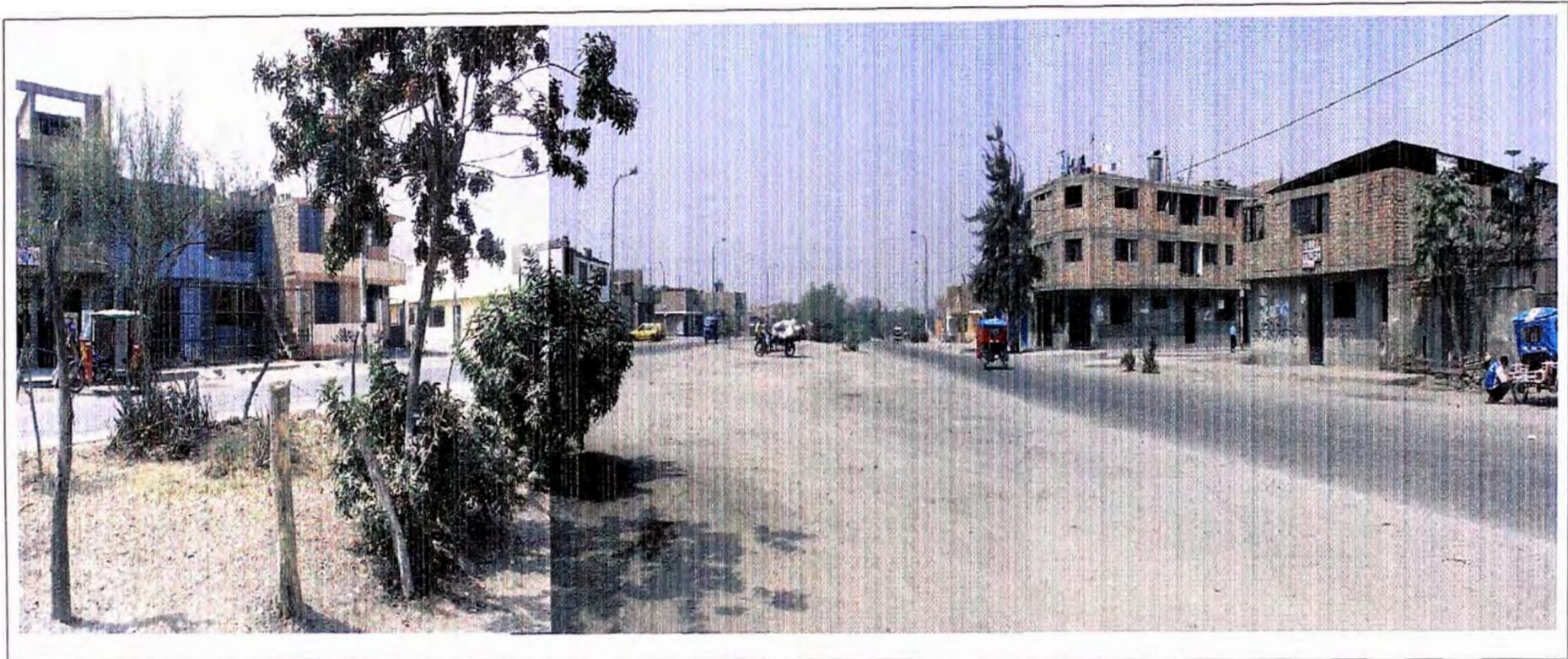
Av. Santa Rosa con Av. República de Polonia

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



Av. Santa Rosa, cruce con Av. Canto Grande (dirección norte)

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA AV. SANTA ROSA



Av. Santa Rosa cruce con Av. Canto Grande (dirección sur – mirando hacia Wiese)

FOTOS DE BICICLETAS EN LIBRE SERVICIO EN FRANCIA

A Besançon: le Vélocité



Le **Vélocité** de Besançon a été inauguré en septembre 2007. Son succès: 11 000 abonnés aujourd'hui et 100 000 utilisations depuis sa mise en service, lui permet même de proposer une gamme de prix parmi les moins chères en France. La carte d'abonnement annuelle coûte seulement 17 euros. La première demi-heure est gratuite. Ensuite, le tarif est de 1 euro de l'heure, mais la location à la journée n'excède pas les 4 euros.

A ce jour, plus de 105 000km ont été réalisés en Vélocité, ce qui représenterait une économie de 21 tonnes de CO² par rapport à la voiture. L'argument écologique n'est pas des moindres...

A Besançon : le Vélocité © Ville de Besançon

A Lyon: le Vélo'v



La ville de Lyon fait partie des précurseurs en matière d'installation de vélos en libre-service. Baptisé **Vélo'v**, son parc est l'un des réseaux les plus importants en France, avec 4 000 vélos rouges. En circulation depuis mai 2005, aujourd'hui les Vélo'v parcourent 60 000 km quotidiennement!

La carte de courte durée coûte 1 euro et est valable 1 semaine. La carte de longue durée, qui peut être couplée à la carte Técély (abonnement Transport en Commun Lyonnais), coûte 5 euros et est également valable un an. A chaque location, les 30 premières minutes sont gratuites avec les 2 cartes. Puis la location coûte 1 euro par heure (seulement 0,50 euro la première heure), ce qui incite à rendre le vélo rapidement.

A Lyon : le Vélo'v © JC Decaux

Le tour de France des vélos en libre-service:



Après Perpignan, Rennes, Dijon ou encore Paris, c'est Nantes qui, le 5 mai 2008, a inauguré son système de vélos en libre-service. L'Internaute Magazine vous propose un tour de France de ces vélos pas comme les autres.

Paris, Nantes, Orléans... 17 villes ont installé pour leurs habitants un système de vélos en libre-service. © L'Internaute Magazine

A Rennes : le vélo à la carte



C'est à Rennes qu'a été installé le premier libre-service vélo informatisé au monde, le 6 juin 1998. L'utilisation du **Vélo à la carte** est totalement gratuite et nécessite, au préalable, la demande d'une carte d'accès auprès des services municipaux. Mais à cause d'un centre-ville suffisamment petit pour le parcourir à pied, et de vélos trop lourds par rapport aux nouvelles générations, les Rennais ont du mal à s'y habituer. Ce service fonctionne donc au ralenti, avec environ 8 000 emprunts par an.

A Rennes : le vélo à la carte © Clear Channel France

A Paris: le Vélib'



A Paris : le Vélib' © JC Decaux

Depuis juillet 2007, la capitale a adopté le mode de vie à deux roues: le **Vélib'** a été la nouveauté fétiche des Parisiens. La ville n'a pas fait les choses à moitié: avec plus de 20 000 vélos, elle possède désormais le réseau de vélos en libre-service le plus important au monde.

Le système tarifaire est le même que dans les autres villes françaises: un abonnement annuel, un abonnement courte durée, ou des tarifs uniques. Mais les prix peuvent vite s'envoler en atteignant 4 euros de l'heure à partir de la 3^e demi-heure. Ce qui favorise les trajets de courte durée.

A Marseille: Le Vélo



A Marseille : Le Vélo © JC Decaux

En service depuis octobre 2007, **Le Vélo** de Marseille ne cesse de se développer et a atteint récemment le nombre de 800 vélos. Vélos mixtes, panier, lumière, plusieurs vitesses, comme la plupart des bicyclettes de JCDecaux, Marseille a misé sur un mélange de confort et de design.

Avec l'abonnement courte durée, la location du vélo coûte 1 euro puis 1 euro de l'heure. L'abonnement longue durée coûte, lui, d'abord 7 euros, puis 50 centimes de l'heure. La première demi-heure est gratuite.

A Dijon: le VéloDi



A Dijon : le VéloDi © Clear Channel France

Mis en service en février dernier, le **VéloDi** a conquis plus de 9 000 Dijonnais en deux mois. Tout comme à Caen, Perpignan ou Rennes, les vélos en libre-service de Dijon bénéficient d'une offre particulière depuis fin avril. Dans ces villes, la formule Liberté permet de prendre un abonnement de 7 jours pour 1 euro. Le tarif horaire passe à 2 euros après une heure et demi. Pour l'abonnement annuel, chaque demi-heure, pendant deux heures, coûte 30 centimes. Le système, qui fonctionne particulièrement bien, est rentable pour la ville.

A Montpellier: le VéloMagg



A Montpellier : le VéloMagg © VD pour Montpellier Agglomération

Depuis Juin 2007, la ville de Montpellier a mis en service son **VéloMagg** avec des forfaits divers (4 heures, 1 jour, 3 mois, 1 an) et des tarifs intéressants (première heure gratuite puis 0,1 d'euro/heure à partir de la deuxième heure d'utilisation). La location est totalement gratuite si l'utilisateur rend le vélo, à la vélostation de départ, dans les deux heures. Pour une petite balade au soleil et en bord de mer, les montpellierens semblent apprécier le service à raison de 500 utilisations, environ, par jour.

A Aix-en-Provence : le V'hello



A Aix en Provence : le V'hello © JC Decaux

En mai 2007, Aix-en-Provence rejoint les autres villes adeptes du vélo: son parc s'appelle **V'hello**. Le choix du haut-de-gamme, avec un système électronique embarqué, a mis du temps à séduire les Aixois qui n'étaient que 263 abonnés après six mois de service. Le V'hello coûte environ 500 000 euros par an à la municipalité.

Deux formules sont proposées aux utilisateurs. Un paiement de courte durée pour les sportifs d'un jour: première demi-heure gratuite puis 2 euros de l'heure. Un abonnement à l'année pour les plus adeptes: achat d'une carte à 25 euros puis 1 euro par heure.

A Perpignan: le BIP!



A Perpignan : le Bip! © Clear Channel France

Nouvel arrivant en plein cœur de Perpignan depuis février: le **BIP!** Un nom original pour un vélo à l'aspect étonnant avec son design plus sportif que ses cousins des autres villes. Il est impératif, pour l'utiliser, de commander une carte d'abonnés. Opérationnel comme les autres 365 jours par an et 7 jours/7, le BIP! offre un tarif intéressant pour les 2 premières heures: 30 centimes d'euros la demi-heure. Au-delà, l'heure passe à 3 euros. Un moyen, toujours, de privilégier les petits déplacements et de favoriser la rotation dans le service.

A Caen: le Veol



A Caen : le Veol © Clear Channel France

Depuis le 22 mars 2008, **Veol** est le nouveau moyen de transport et de tourisme de Caen. Un mois après le lancement du service, les abonnés étaient déjà 5 000 à circuler dans les rues caennaises.

Abonnement pour 7 jours ou 1 an, les tarifs sont variés. La carte annuelle coûte aux intéressés 15 euros, puis il faut déboursier, chaque demi-heure, de 1 à 2 euros. Pour les non-abonnés, la première demi-heure est à un euro, puis chaque période de 30 minutes est au même tarif que pour l'abonnement annuel.

A Orléans: le Vélo+



A Orléans : le Vélo+ © Communauté d'agglomération Orléans Val-de-Loire

Depuis bientôt un an, **Vélo+** est installé dans l'agglomération orléanaise. Ce service s'est difficilement imposé. En effet, de nombreux dysfonctionnements ont été déclarés. Vélos cassés, sièges non-réglables, bornes qui ne reconnaissent pas les vélos (ce qui provoque des surfacturations), manque de pistes cyclables... Mais depuis quelques semaines Vélo+ connaît un nouveau souffle. Des améliorations ont été apportées au service afin de satisfaire au mieux les clients. Le cap du 1000e abonné vient d'être franchi.

Índice



Comunicado de prensa

1. CON VÉLIB' EN PARÍS

Editorial de Bertrand Delanoë

- Proyectos de carriles para bicicletas y frecuentación
- Experimentación de los sentidos contrarios
- Testimonios de futuros usuarios

2. VELIB' : ES SENCILLO Y RÁPIDO PARA LOS TRAYECTOS CORTOS

- ¿Cómo funciona ?
- ¿Cómo abonarse ?
- ¿Cómo informarse ?
- Vélib', es también para los visitantes extranjeros
- El turismo parisino en unas cifras clave

3. VELIB' : ¡ CAMBIA LA CIUDAD !

Un servicio de desplazamientos adicional en beneficio de todos

Entrevista a Céline Lepault

- Movilidad adicional
- Una integración urbana de las estaciones muy armoniosa
- Las obras Vélib'

Las medidas a favor del desarrollo de la bicicleta en París

Desarrollo sostenible y energías verdes

JCDecaux : número uno mundial de la bicicleta en libre servicio

4. DISEÑO

- La bicicleta
- La estación (terminale, punto de sujeción...)
- Entrevista a Patrick Jouin – Diseñador

5. ¿ Y SI HABLAMOS DE SEGURIDAD ?

- Las acciones de seguridad vial en París
- 3 preguntas a Philippe Cauvin
- Con Vélib' : respetamos el código de la circulación y a los otros usuarios
- Las campañas y acciones de sensibilización de la ciudad

6. 400 CONTRATACIONES PARA LA CALIDAD DEL SERVICIO, UNA GESTIÓN EXCLUSIVA

- Vélib' : 400 colaboradores contratados
- Dos nuevos colaboradores dan su testimonio
- Una colaboración entre la Ciudad de París y JCDecaux

7. BICICLETAS DE OTROS LUGARES :

- Vélov' en Lyon...

ANEXOS

- Encuesta de opinión
- Lista de ciclistas parisinos
- Cartografía de los carriles para bicicletas (folleto)



MAIRIE DE PARIS
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'INFORMATION
ET DE LA COMMUNICATION



Miles de bicicletas en libre servicio, ¡ es la libertad ! ¡ Bicicletas por todos los sitios, bicicletas para todos !

El 15 de julio de 2007, el Ayuntamiento de París lanza el nuevo sistema de bicicletas en libre servicio: Vélib'.

Con una estación cada 300 metros aproximadamente, es un nuevo medio de transporte que se ofrece a los parisinos. Este servicio disponible 24h/24 y 7d/7 supondrá una auténtica transformación en los modos de desplazamiento en París. Participará en la disminución de la contaminación... y permitirá que sus usuarios estén en forma. 750 estaciones Vélib' se instalarán a partir del 15 de julio de 2007 con un objetivo de 1.451 estaciones y 20.600 bicicletas para finales del 2007.

Sencillo y práctico, Vélib' un concepto original

Desde principios de 2001, la utilización de las bicicletas ha aumentado más de un 48%. La puesta en marcha de Vélib' acompaña a una transformación sensible de los modos de desplazamiento por la capital. Gestionado por SOMUPI, filial de JCDecaux en un 66% y de Médias & Régies Europe, Groupe Publicis en un 34%, Vélib' ofrecerá a todos, parisinos, habitantes de Ile-de-France o visitantes, la posibilidad de utilizar la bicicleta para desplazarse con total libertad.

Las estaciones Vélib' están repartidas por todo el territorio parisino y los accesos de los polos de transporte público estarán provistos de un mayor número de estaciones.

Calendario Vélib'

- 15 de julio de 2007
10.648 bicicletas y 750 estaciones
- 3 de septiembre de 2007
14.197 bicicletas y 1 000 estaciones
- 31 de diciembre de 2007
20.600 bicicletas y 1 451 estaciones.

Para saber todo sobre Vélib'
velib.paris.fr

info 01 30 79 79 30

(precio de una llamada local)

CONTACTOS DE PRENSA

Ayuntamiento de París :

Gwenaëlle Joffre

01 42 76 49 61

JCDecaux

Agathe Albertini

01 30 79 34 99



MAIRIE DE PARIS
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'INFORMATION
ET DE LA COMMUNICATION



1. Vélib' a Paris

Editorial



Libertad, sencillez, sociabilidad, compartir: Vélib' presenta en París, un dispositivo innovador tanto por su filosofía como por su excepcional enfoque.

Con un total de 20.600 bicicletas para 1.451 estaciones, es un servicio muy eficaz que permitirá que cada uno pueda disponer 24 horas de 24 y 7 días de 7 de un medio de locomoción práctico, económico y ecológico, que ofrece un nuevo enfoque de la movilidad urbana.

Vélib' lleva de este modo la firma de la contribución de los parisinos en la lucha fundamental por la reducción de la contaminación y las emisiones de gas con efecto invernadero.

Por supuesto, como para cualquier innovación, será necesario un tiempo de adaptación e insisto, en la necesidad de respetar las normas para garantizar la seguridad de todos, en especial, la de los más vulnerables, peatones y ciclistas.

Estoy muy satisfecho de este nuevo aspecto que tendrá París desde mañana, gracias a Vélib': el de una ciudad más que nunca preocupada por la calidad de vida de sus habitantes, creativa, dinámica y deseosa de ofrecer a cada usuario una amplia selección en sus modos de desplazamiento.

Para todas y todos, deseo un agradable descubrimiento y lo espero, en la adopción de este nuevo servicio.

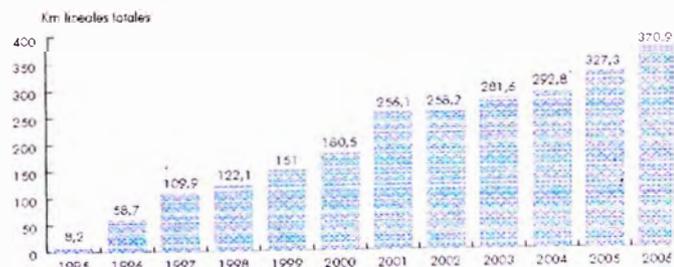
Bertrand Delanoë

Desde 2001, la Ciudad de París intenta facilitar la movilidad de todos, asignando un lugar más importante a los transportes públicos, los taxis, los peatones y las bicicletas, para reducir la contaminación y los perjuicios generados por un intenso tráfico automovilístico, y también frenar las emisiones de gas, responsables del calentamiento climático. Se han realizado numerosos proyectos para reequilibrar el espacio público entre los diferentes modos de transporte, en beneficio de una circulación tranquila.

• Km lineales de planes urbanísticos por tipo

Tipos de proyectos	Longitud creada	Longitud retomada
Carreteras de bicicletas	22,0 km	9,1 km
Carreteras mixtas	7,02 km	
Carreteras ciclistas	1,22 km	2,2 km
Carreteras de bicicletas de barrio		
Parqueo	22,7 km	14,7 km
Ampliaciones de carriles	6,6 km	
Parques	6,6 km	
Total	43,6 km	22,4 km

• Evolución anual de km lineales de planes urbanísticos para bicicletas desde 1995



Los desplazamientos en bicicleta (cifras 2006)

Proyectos para carriles de bicicletas y su frecuentación

Número total de proyectos para carriles de bicicletas :

371 km

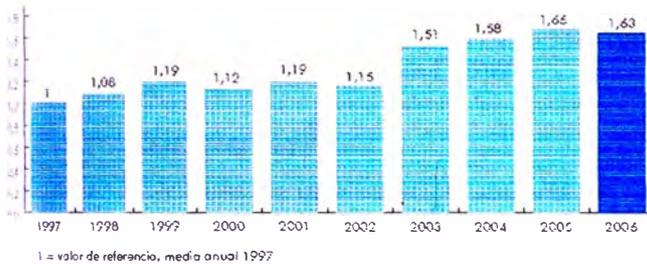
Proyectos para carriles de bicicletas en 2006

- Nuevos proyectos : 43,6 km
- Proyectos retomados o modificados : 22,4 km

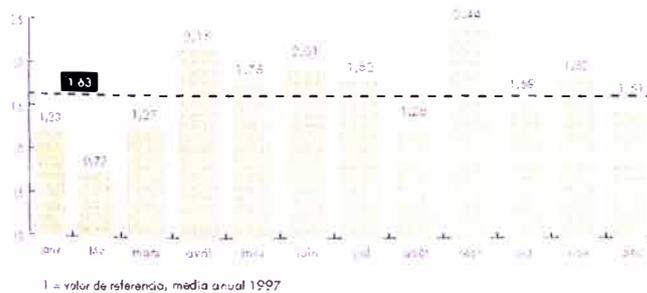
La ligera disminución en la frecuentación de los planes urbanísticos para carriles de bicicletas observada en 2006 en relación con el 2005 (-2%) se explica por las condiciones meteorológicas menos favorables, especialmente durante el mes de febrero 2006, marcado por las desavenencias climáticas.

Índice de evolución del número de bicicletas

• Índice de evolución anual del número de bicicletas entre 1977 y 2006



• Índice de evolución mensual del número de bicicletas para el año 2006



• Número de bicicletas durante un día en semana



Servicios propuestos a los ciclistas

Parques concedidos (en 2006)

Número de parques que ofrecen el alquiler de bicicletas 12

Número de parques que ofrecen un abono bicicleta* 9

Emplazamientos de estacionamiento para las bicicletas 158 (distribuidos por 12 parques**)

Experimentación de contrasentido

Este verano se llevará a cabo el desarrollo del dispositivo de circulación en contrasentido, experimentado en 2005.

* según las disposiciones contractuales
** Fuente SAEMES



« DéYa casi 371 km de proyectos para carriles de bicicletas abiertos a los ciclistas de París. Cada vez hay más ciclistas y proyectos. Montar en bicicleta es un placer, es bueno para la salud, y también es un modo de contribuir a la reducción necesaria de la contaminación y las emisiones responsables del desajuste climático. Con Vélib', los Parisinos quieren descubrir o redescubrir una manera de circular más agradable y más segura.

! En bicicleta, París es suyo ! »

Denis Baupin

! Futuros usuarios de Vélib' impacientes !

Emmanuel Laurent - Paris XV*

« Soy fan de las bicicletas en libre servicio. Ya lo he probado en Helsinki. Era necesario introducir un euro y la bicicleta era menos sofisticada. Sigó siendo ciclista aunque vaya en coche; practico el auto-colectivo. Estoy a favor de la colectivización de los transportes, incluso de los de dos ruedas. Hay que renovar la distribución de las vías públicas y la propiedad. Lo que se busca, es la movilidad, no la posesión. Hay que responder a una necesidad. Por ejemplo, si debo ir rápidamente al final de la rue de Rivoli, la bicicleta es genial. »

François Luisetti - Paris II*

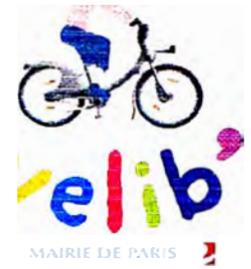
« Creo que está bien como idea". Yo me desplazo a pie o en metro todos los días. Pienso que es una tontería moverse en coche. Y utilizaré Vélib'. Está bien, se puede dejar la bicicleta en cualquier sitio. He visto los carteles que anuncian obras por todos los sitios y espero con impaciencia ver las estaciones terminadas. »

Frédérique Dugeny - XIII*

« Es una excelente iniciativa de la Ciudad de París. Circulo mucho en bicicleta, se han hecho muchos esfuerzos desde 2001, sobre todo con la llegada de los carriles de autobús. Y la bicicleta puede ser peligrosa. No solamente por los coches, los mismos ciclistas son algunas veces indisciplinados; pasan a menudo en rojo. Es realmente una buena idea que sea 24h/24 y 7d/7. Y además el look es muy bonito. Habrá que ver como circularemos cuando estén en funcionamiento; me gustaría intentarlo. »



AYUNTAMIENTO DE PARIS
DIRECCION GENERAL DE LA INFORMACION
Y LA COMUNICACION



2. Vélib' : es sencillo y rápido para los trayectos cortos

Desde comienzos del 2001, la utilización de la bicicleta en París ha aumentado más de un 48%. La puesta en marcha de Vélib' va a acompañar a una transformación sensible de los modos de desplazamiento por la Capital. 750 estaciones Vélib' se instalarán a partir del 15 de julio, con un objetivo de 1.451 estaciones y 20.600 bicicletas para finales del 2007.

¿Cómo funciona?

Coger una bicicleta en una estación, dejarla en otra, Vélib' es un sistema de alquiler en libre servicio innovador, muy sencillo de utilizar, disponible 24h/24 y 7d/7 para circular con total libertad.

Se puede acceder desde los 14 años (1,50 m mínimo), Vélib' se adapta a todos sus desplazamientos : salir, hacer carreras, ir a trabajar... Sencillo de utilizar, Vélib' es el medio de transporte ideal para realizar **trayectos cortos** por París.

Con miles de bicicletas disponibles en cientos de estaciones, siempre habrá una bicicleta cerca.

Las estaciones Vélib' están repartidas por todo el territorio parisino y los accesos de los polos de transportes públicos estarán provistos de un mayor número de estaciones.

En las estaciones, los terminales le permitirán

- obtener los abonos de 1 día y 7 días,
- recargar su cuenta si está abonado por 1 año (larga duración)
- informarse, en especial consultar las estaciones situadas en las proximidades y su estado de disponibilidad,
- contactar con el centro de llamadas : 01 30 79 79 30
- consultar su cuenta

Los pasos a seguir para identificarse, retirar y restituir la bicicleta podrán realizarse en tan solo unos segundos. Estaciones pretendidas, 451 al final del año, están previstas también. Su tarjeta **Velib'** un año o su pase **NAVIGO®*** bastarán para identificarle y liberar una bicicleta mediante el simple contacto de su tarjeta con los puntos de sujeción de la bicicleta.

Retirar una bicicleta : nada más fácil

Sólo deberá identificarse en el terminal, acceder al menú y elegir su bicicleta entre las que le ofrece la pantalla.

* NAVIGO® es una marca del STIF

Para ganar tiempo, los titulares de un abono **Velib'** 1 año y un pase **NAVIGO®*** con opción **Velib'**, podrá retirar directamente la bicicleta del punto de sujeción sin identificarse en el terminal principal. Será suficiente con pasar la tarjeta sin contacto **Velib'** 1 año o el pase **NAVIGO®*** por el lector situado en el punto de sujeción.



Realice una acción clara sobre el freno o presione el botón del punto de sujeción. Tire de la bicicleta hacia usted. El punto de sujeción parpadeará y emitirá dos bips. ¡Feliz desplazamiento!

Dejar la bicicleta : justo un clic

Una vez que haya terminado su trayecto, sólo deberá dejar la bicicleta en cualquier estación Vélib' (una estación cada 300 metros aproximadamente).

Enganche la bicicleta al punto de sujeción. Este emitirá un bip y parpadeará para probar que el bloqueo se ha realizado. ¡Esto es todo!



Si no encontrará sitio para dejar su bicicleta en una estación, repase el mapa situado en la parte delantera del terminal y tendrá 15 minutos adicionales gratuitos para dejarla en otra estación.

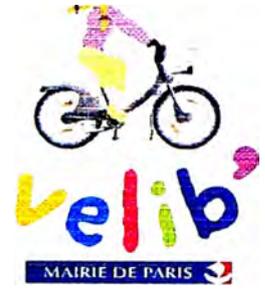
Proteger su bicicleta

Aunque no sea propietario de la bicicleta, es responsable de la misma.

Para su tranquilidad, la bicicleta tiene antirrobo, será indispensable para cualquier parada que se realice fuera de una estación Vélib'.



Mairie de Paris
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'INFORMATION
ET DE LA COMMUNICATION



2. Vélib' : es sencillo y rápido para los trayectos cortos

¿Cuáles son las tarifas de Vélib' ?

Tarifas de los abonos

Están previstos tres tipos de abonos Vélib'

- Abono Vélib' 1 día al precio de 1 €
- Abono Vélib' 7 días al precio de 5 €
- Abono Vélib' 1 año al precio de 29 €



Tarjeta Vélib' 1 año



Ticket Vélib'

Estos abonos constituyen un derecho de acceso al servicio Vélib' y permitirán tomar prestada una bicicleta tantas veces como lo desee durante la validez del abono.

Tarifa de las utilizaciones de Vélib'

La mayoría de los desplazamientos realizados en bicicleta por París duran menos de media hora, es suficiente para recorrer una distancia ya larga (hay que pedalear 25 minutos para ir del Châtelet a la Porte d'Italie). La primera media hora de utilización de un Vélib' es sistemáticamente gratuita. La gratuidad de la primera media hora de cada trayecto es un factor importante en el éxito de Vélib'.

Pasada la primera media hora de cada trayecto, las medias horas siguientes se pagarán según las tarifas vigentes :

- 1 € para la 1ª media hora adicional
- 2 € para la 2ª media hora adicional
- 4 € a partir de la 3ª media hora adicional.

Estas tarifas tienen también como objetivo favorecer la rotación de las bicicletas para satisfacer al mayor número posible de usuarios.

Estas tarifas se han pensado para evitar la competencia con los arrendadores privados cuya mayoría son clientes que utilizan las bicicletas para una duración más importante (un medio día y más).

¿Cómo abonarse ?

Un año, una semana, un día:
elija la fórmula que le conviene

Ofrecemos tres fórmulas de abono para responder mejor a la utilización que el usuario desea hacer de Vélib':
abono anual, semanal o diario.

Abono 1 año (larga duración) : 29 €

Este abono da derecho a un número ilimitado de trayectos durante un año, los 30 primeros minutos de cada trayecto son gratuitos.

Para obtener su abono 1 año, sólo tiene que rellenar un formulario de abono y enviarlo acompañado de los documentos solicitados. Si es titular de un pase NAVIGO**, puede solicitar que su abono Vélib' 1 año se combine con este último. Si no, el soporte de su abono Vélib' 1 año será una tarjeta específica « Vélib' 1 año ».

En un plazo de 15 días tras la recepción del formulario de abono, recibirá una tarjeta Vélib' 1 año o se le informará de que su pase NAVIGO* le permite de ahora en adelante acceder al servicio Vélib' 1 año.

Entonces, podrá tomar prestada una bicicleta y disponer de una cuenta Vélib' protegida gracias al código personalizado que habrá elegido durante su abono.

Si los trayectos sucesivos son inferiores a 30 minutos, no tendrá que pagar nada.

Para una utilización superior a 30 minutos, el coste del servicio le será descontado de su tarjeta Vélib'. Cada vez que su cuenta Vélib' se quede deudora, podrá recargarla para poder tomar prestada de nuevo una bicicleta.

Podrá recargar la cuenta de la siguiente manera

- directamente en los bornes de las estaciones Vélib' mediante tarjeta bancaria, de crédito o tarjeta Moneo
- en el sitio Internet Vélib' con una tarjeta bancaria o de crédito
- por cheque a la orden de Vélib'.

Nota: su código personal protegido le da acceso en Internet a la lista de sus últimos trayectos y de sus últimos gastos.



¿ Dónde encontrar un formulario de abono ?

Desde el 13 de junio, la Ciudad de París instala un amplio dispositivo. Un formulario de abono acompaña el envío de la revista A Paris. Puede también encontrarlo en numerosos puntos de distribución de la capital o por Internet en el sitio velib.paris.fr. El formulario de abono está también disponible en los ayuntamientos de distrito, en aproximadamente 300 estaciones de metro, en 400 panaderías- pastelerías parisiñas, en 400 estancos parisiños colaboradoras y en todas las oficinas de correos parisiñas.

Abono 1 día o abono 7 días (corta duración) :

Si desea utilizar Vélib' de manera ocasional, puede elegir el abono Vélib' 1 día (1 €) o el abono Vélib' 7 días (5 €).

Con estos abonos de corta duración, puede realizar un número limitado de trayectos durante un día o una semana, los 30 primeros minutos son totalmente gratuitos. Para abonarse, sólo tiene que dirigirse al borne de la estación Vélib' que haya elegido con su tarjeta bancaria, de crédito o su tarjeta Moneo. A continuación, déjese guiar por la pantalla del borne Vélib' para obtener su abono en unos minutos.

El soporte de su abono 1 día o 7 días será :

- o bien un ticket Vélib' 1 día o un ticket Vélib' 7 días entregado por el borne de la estación ;
- o bien su pase NAVIGO** si desea que éste último le permita acceder a las bicicletas.

Sea cual sea el abono elegido :

Tarifas por encima de los 30 primeros minutos :

- 1 € para la 1ª media hora adicional
- 2 € para la 2ª media hora adicional
- 4 € a partir de la 3ª media hora adicional.

Resumiendo : si con su abono, realiza un trayecto de 25 minutos consecutivos, no tendrá que pagar nada. Si su trayecto dura 50 minutos consecutivos, pagará 1 € correspondiente a la franja adicional. Si su trayecto dura 1 h 15 minutos consecutivos, pagará 3 € de los cuales 1 € correspondiente a la primera media hora adicional y 2 € correspondientes a la segunda media hora adicional. Además, no es posible encadenar sin un tiempo de espera dos trayectos gratuitos seguidos. Será necesario un intervalo de unos minutos entre el depósito de la bicicleta y su eventual retirada.

* NAVIGO® es un marca del STIF

¿ Cuáles son las formas de pago ?

Las formas de pago aceptadas son las tarjetas bancarias (Visa, Visa electrón, Mastercard, Mastercard maestro) así como las tarjetas American Express, JCB y Moneo.

Moneo :

Puede recargar su cuenta Vélib' 1 año con Moneo, monedero electrónico que le permitirá pagar ya su estacionamiento en los expendedores parisiños y sus pequeños gastos diarios.

Y, ¿ el depósito de garantía ?

El depósito de garantía es de 150 €.

Para el abono Vélib' 1 año, se acepta un cheque (válido 1 año) que no se haría efectivo o una autorización de reintegro.

Para los abonos Vélib' 1 día y Vélib' 7 días, se requiere una autorización previa de reintegro (que no se haría efectivo) sobre su cuenta bancaria.

Todo o parte del depósito de garantía podría hacerse efectivo en caso de no cumplirse las Condiciones Generales de Acceso y Utilización de Vélib' (que se pueden consultar en el sitio velib.paris.fr) y en especial en caso de no devolución de la bicicleta en un plazo de 24 horas o en caso de deterioro de la bicicleta.

Se aplicarán 3 niveles de penalidades :

- 150 € en caso de desaparición de la bicicleta ;
- 35 € en caso de robo con denuncia ;
- 10 € en caso de pérdida de la llave antirrobo.

¿ Cuáles son las normas de utilización para los 14 – 18 años ?

Los menores de 14 años (estatura mínima: 1,50 m), que deseen utilizar Vélib' deberán presentar la autorización del responsable legal. Para las personas menores de 14 años y más, que deseen utilizar un abono Vélib' 1 año, un responsable legal deberá rellenar y devolver un formulario de autorización específica disponible en el sitio velib.paris.fr o una solicitud por escrito a Vélib', además de los documentos solicitados para cualquier abonado. El menor de más de 14 años deberá ser titular de una tarjeta personal.

El seguro

Su seguro multirisgos de vivienda cubre también los riesgos relacionados con la responsabilidad civil durante un recorrido en bicicleta.



AYUNTAMIENTO DE PARÍS

DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



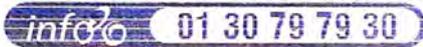


2. Vélib' : es sencillo y rápido para los trayectos cortos

¿Cómo informarse ?

Un centro de llamadas: ¿ Allô Vélib' ?

Desde el 1 de junio, un número de información estará a su disposición para responder a cualquier pregunta relativa a los pasos a seguir para abonarse y el funcionamiento de Vélib' :



Podrá elegir entre un servidor vocal (24h/24 y 7d/7) o un interlocutor experto Vélib'. Este centro de llamadas informa y facilita los pasos a seguir para abonarse :

Horas de apertura

Del 1 de junio al 15 de julio
De 9 h a 19 h de lunes a viernes (cerrado los fines de semana).

A partir del 15 de julio
De 8 h a 22 h en semana y de 9 h a 22 h los sábados (cerrado los domingos)

En fase de funcionamiento normal
De 8 h a 20 h en semana y de 9 h a 21 h los sábados (cerrado los domingos)

Estaciones de demostración en cada distrito.

Para familiarizar a los futuros usuarios con la seguridad, las condiciones de abono y el funcionamiento de Vélib', estará abierta una estación de demostración por distrito, desde el 13 de junio y durante un mes. Expertos Vélib' recibirán a los visitantes de lunes a sábado de 13 h a 20 h y los domingos de 11 h a 18 h.



Un sitio Internet para saber todo

Desde el 13 de junio, encontrará en el sitio velib.paris.fr, toda la información sobre Vélib' : funcionamiento de las estaciones, tarifas, sistema de abono, lista de las estaciones en obras, actualidad sobre la bicicleta en París, consejos de seguridad, ... y también una tarjeta interactiva para visualizar y encontrar una estación, consejos ilustrados para rodar con total seguridad.

Desde el 15 de julio, fecha de apertura del servicio, tendrá la posibilidad de gestionar su cuenta Vélib' en línea, conocer en tiempo real la disponibilidad de las bicicletas en las estaciones, disponer de una información multilingüe y acceder a la versión móvil de velib.paris.fr en su teléfono móvil.



Implantación de las estaciones de demostración Vélib' en los distritos

Ayuntamiento del distrito I

4, place du Louvre
75042 PARIS Cedex 01 Place des deux écus

Ayuntamiento del distrito II

8, rue de la Banque
75084 PARIS Cedex 02 11, rue de la Banque

Ayuntamiento del distrito III

2, rue Eugène SPULLER
75141 PARIS Cedex 03 10, rue Perrée

Ayuntamiento del distrito IV

2, place Baudoyer
75181 PARIS Cedex 04 25, rue du Pont Louis Philippe

Ayuntamiento del distrito V

21, place du Panthéon
75231 PARIS Cedex 05 39, rue des Ecoles

Ayuntamiento del distrito VI

78, rue Bonaparte
75270 PARIS Cedex 06 face 10, rue du Sabot

Ayuntamiento del distrito VII

116, rue de Grenelle 1, contre allée av
75340 PARIS Cedex 07 Motte Piquet/Tour Maubourg

Ayuntamiento del distrito VIII

3, rue de Lisbonne
75383 PARIS Cedex 08 43, avenue Georges V

Ayuntamiento del distrito IX

6, rue Drouot
75436 PARIS Cedex 09 20, rue Grange Batelière

Ayuntamiento del distrito X

72, rue du Faubourg Saint-Martin
75375 PARIS Cedex 10 1, rue Hittorff

Ayuntamiento del distrito XI

Place Léon BLUM
75536 PARIS Cedex 11 1, rue de Belfort

Ayuntamiento del distrito XII

130, avenue Daumesnil
75570 PARIS Cedex 12 2, rue Montgallet

Ayuntamiento del distrito XIII

1, place d'Italie
75634 PARIS Cedex 13 4, place d'Italie

Ayuntamiento del distrito XIV

2, place Ferdinand BRUNOT
75675 PARIS Cedex 14 Face au 4, Edgar Quinet

Ayuntamiento del distrito XV

31, rue Pécelet
75732 PARIS Cedex 15 250, rue Lecourbe

Ayuntamiento del distrito XVI

71, avenue Henri MARTIN
75775 PARIS Cedex 16 51, avenue Paul Doumer

Ayuntamiento del distrito XVII

16-20, rue des Batignolles
75840 PARIS Cedex 17 105, rue Jouffroy D'Abbans

Ayuntamiento del distrito XVIII

1, place Jules JOFFRIN
75877 PARIS Cedex 18 83, rue du Mont Cenis

Ayuntamiento del distrito XIX

5-7, place Armand CARREL
75935 PARIS Cedex 19 4, rue Armand Carrel

Ayuntamiento del distrito XX

6, place Gambetta
75971 PARIS Cedex 20 13, rue des Gâtines



AYUNTAMIENTO DE PARIS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



2. Vélib' : es sencillo y rápido para los trayectos cortos

Vélib', es también para los visitantes extranjeros

Que seamos de París, de Ile de France o visitantes procedentes de las diferentes regiones o del extranjero, Vélib' es accesible para todos.

En el borne de acceso al servicio, la información estará disponible en 8 idiomas. Las pantallas que figuran en los bornes de acceso al servicio permiten a los usuarios guiarse en los diferentes pasos para abonarse. Esta información está disponible en francés, inglés, español, alemán, italiano, árabe, chino y japonés.

No obstante, este sistema de alquiler de bicicletas en libre servicio no tiene como objetivo satisfacer todos los desplazamientos de los ciclistas: Vélib' está dirigido a los trayectos cortos. Los servicios propuestos por los arrendadores de bicicletas* profesionales siguen siendo los más adecuados para los largos paseos por París. Efectivamente, estos profesionales ofrecen alquileres de larga duración, el suministro de materiales (asientos bebé, cascos, cestas...), la posibilidad de excursiones temáticas, paseos organizados, etc.

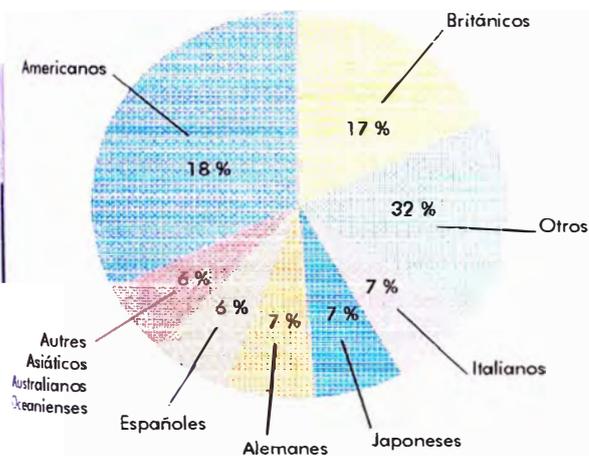
*lista de los ciclistas parisinos en anexo



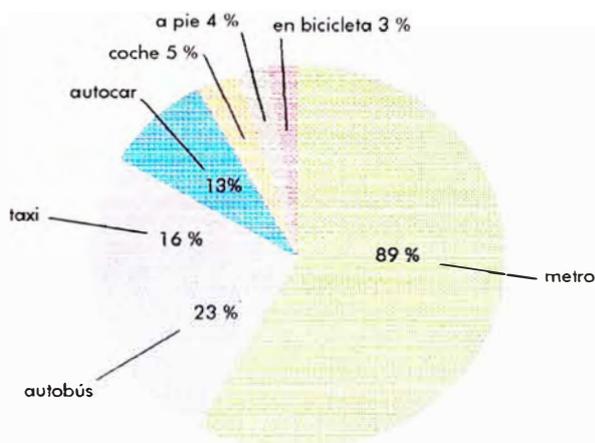
Turismo parisino en unas cifras clave (datos 2006)

- París, primera ciudad turística en el mundo con 27 millones de visitantes de los cuales 17 millones de extranjeros.
- El 44 % vienen por asuntos de negocios, el 56 % por motivos de ocio.
- París, destino asequible: clasificado en el 14 puesto mundial de las ciudades más caras.
- París, primera ciudad de congresos internacionales desde hace 27 años.

Principales nacionalidades



Medios de transporte utilizados por los visitantes en París



velib

MAIRIE DE PARIS
velib.paris.fr

AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



3. ¡ Vélib' cambia la ciudad !

Un servicio de desplazamientos adicional en beneficio de todos

Preguntas a Céline Lepault - Jefe de proyecto Vélib' en la Dirección de las Vías Públicas y los Desplazamientos

¿ Cómo nació la idea de una bicicleta en libre servicio en París ?

Los proyectos de carriles para bicicletas son muchos actualmente en París (371 km de carriles para bicicletas) y la bicicleta ocupa un lugar a tener en cuenta, especialmente para los desplazamientos de proximidad. Menos estresante y más rápida que el coche, la bicicleta complementa los transportes públicos. Enfocamos Vélib' hacia los desplazamientos de puerta a puerta, como complemento de los transportes públicos o incluso como una alternativa al coche. Los peatones también encuentran ventajas: pueden ganar tiempo en algunos trayectos. Pensamos también en nuevos desplazamientos: las personas que trabajan pueden aprovechar su tiempo de almuerzo para realizar gestiones administrativas o hacer compras. Vélib' es muy útil también por la tarde o por la noche, como complemento de los taxis y los transportes públicos nocturnos.

¿ Cómo están distribuidas las estaciones ?

Están previstas muchas estaciones y bicicletas para satisfacer al mayor número posible de usuarios. Para la apertura de este servicio, tenemos 750 estaciones implantadas y 10.648 bicicletas. El 3 de septiembre, se abrirán 1.000 estaciones para 14.197 bicicletas. El 31 de diciembre de 2007, las 1.451 estaciones estarán operativas y ofrecerán 20.600 bicicletas. La red de estaciones permite que se pueda encontrar una cada 300 metros, es decir 4,4 veces más que las estaciones de metro, favoreciendo de este modo la intermodalidad. Están situadas en función de los polos interesantes a comunicar: equipamientos, comercios, zonas de viviendas y oficinas,...

Y teniendo en cuenta los impedimentos urbanos, especialmente las exigencias de los Arquitectos de los Edificios de Francia cerca de los monumentos históricos. Si una estación está vacía, el usuario podrá dirigirse a una estación próxima que dispondrá de bicicletas.

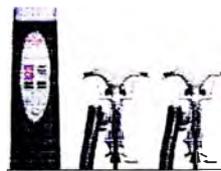
15 de julio de 2007

31 de diciembre de 2007



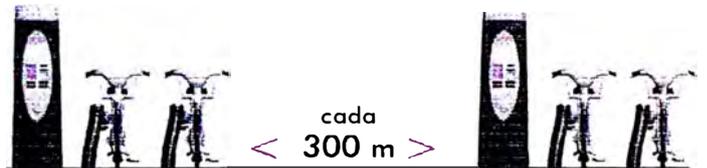
10 648 bicicletas

20 600 bicicletas



750 estaciones

1 451 estaciones



< cada 300 m >

¿ Cuáles son las características de la bicicleta ?

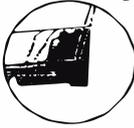
Gracias a componentes de gran calidad, Vélib' es muy seguro y muy sencillo de utilizar. Es robusta porque hemos previsto de 10 a 15 utilizaciones diarias en bicicleta. Los frenos, así como el cambio de marchas, están integrados en el radio, lo que evita los problemas de descarrilamiento. Los componentes y en especial el cuadro están protegidos. La bicicleta pesa 22 kg mientras que una bicicleta de la tienda aproximadamente 18 kg. El peso está en relación con los materiales utilizados, que deben ser muy resistentes. Las Vélib' están mucho más solicitadas que las bicicletas individuales porque ruedan 24 h/24 y 7 d/ 7 y sufren esfuerzos muy importantes. Para garantizar a los usuarios bicicletas en buen estado de funcionamiento, deben ser robustas. Además, el peso es también una garantía de estabilidad.

EL VÉLIB'

Descriptivo

- Bicicletas de diseño JCDecaux y fabricadas por las empresas Cycles Lapiere y Orbita
- Color : gris ratón nacarado
- Peso : 22 kg

• Seguridad máxima :



Alumbrado de los faros desde que se empieza a utilizar y durante 120 segundos tras la parada de la bicicleta



Bandas reflectantes en las ruedas



Freno delantero y trasero integrado en los radios de las ruedas

• Confort óptimo : bicicleta mixta adaptada para todos



Cambio de marcha, sencillo y rápido, sin riesgo de descarrilamiento



Patín de gran estabilidad



Sillín regulable en altura



Cesta delantera de gran capacidad



Una movilidad ampliada

Se estima que cada una de las bicicletas del sistema Vélib' se utilizará como media de 10 a 15 veces al día, lo que corresponde, con 20.600 bicicletas disponibles, a más de 200.000 desplazamientos al día realizados con Vélib'.

Una armoniosa integración urbana de las estaciones

El mobiliario de las estaciones Vélib' se ha elegido bajo la opinión de la Comisión del Mobiliario Urbano: se ha prestado una atención especial a las dimensiones del mobiliario propuesto, a su integración en el paisaje urbano parisino, a su estética y al cumplimiento de las indicaciones del esquema de accesibilidad al espacio público.

Las estaciones Vélib' han sido objeto de un estudio paisajístico y urbano bajo la dirección del APUR (Atelier Parisien d'Urbanisme - Oficina Parisina de Urbanismo).

El Servicio Departamental de la Arquitectura y del Patrimonio de París ha aprobado las propuestas de implantaciones de las estaciones, como resultado de las visitas realizadas in situ: de este modo se han descartado todas las instalaciones en los ejes históricos importantes, así como las que estuvieran cerca de edificios públicos declarados monumentos históricos. Los planos de detalle de las estaciones y de la posición de los bornes y puntos de sujeción han sido aprobados por las secciones territoriales de las vías públicas.

Las obras Vélib'

La instalación de las estaciones Vélib' empezaron a finales de marzo a un ritmo de 125 nuevas obras abiertas de media a la semana.

El 30 de mayo, aproximadamente 540 obras estaban en curso o terminadas, el 13 de junio, esta cifra es de 680.

Los trabajos se desarrollan en dos fases que van o no disociados :

- Fase 1: realización de los cimientos y conexiones EDF
- Fase 2: instalación del mobiliario (borne principal y puntos de sujeción) y acabado de los suelos.

Antes de la apertura de cada obra, carteles « info vecinos », se instalan en la entrada del inmueble y en los comercios. Las barreras de obra incluyen paneles informativos Vélib'. Los carteles y los paneles indican las fechas de inicio y final de los trabajos.



AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN





3. ¡Vélib' cambia la ciudad!

Las medidas a favor del desarrollo de la bicicleta en París

Las perspectivas para la bicicleta en el Plan de Desplazamiento

Gracias a las acciones que viene realizando la municipalidad desde 2001, el número de ciclistas en París no ha dejado de aumentar durante estos últimos años, con un incremento del 48% entre abril de 2001 y diciembre de 2006. Este aumento se debe especialmente a la creación de proyectos para bicicletas: carriles y pistas, carriles del autobús, ampliados y protegidos, o incluso zonas 30 (barrios verdes). Nuevas prácticas de circulación tales como los contrasentidos, los carriles para bicicletas en las aceras, ..., permiten afirmar la plaza de los ciclistas en la ciudad.

La Ciudad de París ha nombrado una comisión extra municipal que reagrupa a los representantes de las asociaciones de usuarios e instituciones implicadas (dirección de Policía, RATP, Región Ile-de-France,...). Este "comité bicicleta" expone por parte de estos actores, las necesidades y retos para los que la municipalidad debe estudiar respuestas apropiadas. Además, esta política ha visto nacer iniciativas como "Paris respire" [París respira], la participación en la "Fiesta de la bicicleta, la puesta a disposición de bicicletas durante las últimas ediciones de la Noche Blanca o incluso la instalación de la red Vélib'.

"Roue libre" [Rueda Libre], convención que une a la Ciudad y el RATP, es el ejemplo más visible con 150.000 alquileres desde 1998 y más de 10.000 participantes con paseos guiados (www.rouelibre.fr).

París asiste también al desarrollo de iniciativas privadas: la organización de visitas y estancias para la bicicleta o incluso el transporte de mercancías en motocarro eléctrico. A este efecto, la Ciudad de París se alegra del éxito de la sociedad "la petite Reine", cuyo lanzamiento ha respaldado activamente.

Es Mejor Desplazarse en Bicicleta: « Esperamos mucho de Vélib' »

« Si existe alguien que puede esperar nada de la instalación de Vélib' es aquél que ya se desplaza en bicicleta a diario por la ciudad. A pesar de ello, en MDB, esperamos mucho de este cambio.

En efecto, casi de inmediato se ha duplicado el número de ciclistas, lo que va a modificar la relación con los otros usuarios. Nuestra visibilidad va a aumentar y nuestra seguridad – como se ha constatado en todos los sitios dónde este tipo de fenómeno se ha producido – será mayor.

Vélib' va a permitir que mucha gente pueda utilizar la bicicleta. Garantizamos que éstos se convertirán enseguida en adeptos de la bicicleta urbana. Les invitamos a unirse sin tardar a la "familia" ciclista parisina ».

Association MDB - 32, rue Raymond Losserand - 75014 Paris
www.mdb-idf.org



3.1 Velib' cambia la ciudad !

Desarrollo sostenible y energías verdes

JCDecaux se compromete en el desarrollo de las energías propias

3 preguntas a Rémi Pheulpin – Director General de Investigación, Producción y Operaciones

• ¿Cómo se realiza la regulación de las bicicletas y el desplazamiento de los agentes de mantenimiento ?

La regulación de las bicicletas se realizará con 20 vehículos propios GNV. Los desplazamientos de los agentes de mantenimiento se realizarán con 130 bicicletas eléctricas.

Una barcaza, que cuenta con 12 escalas por el Sena, reparará las bicicletas que necesiten un mantenimiento más importante. A bordo, un marinero y once mecánicos dejará como nuevas las bicicletas estropeadas.

• ¿Cómo se lleva a cabo el mantenimiento de las bicicletas ?

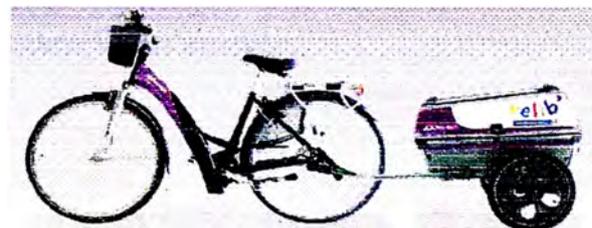
El mantenimiento más importante, que necesita agua, lo realizarán los agentes que se desplazan con 10 vehículos eléctricos que transportan agua de lluvia recogida en los tejados de los emplazamientos JCDecaux. Este procedimiento permite la eliminación de la utilización de detergente para el mantenimiento. El agua "pura" posee en efecto un poder limpiador natural. El producto anti-graffiti es también ecológico.

• ¿La bicicleta es reciclable ?

La bicicleta es reciclable en un 99%. Además, JCDecaux ha instalado una planta de reciclado de ruedas usadas de bicicleta, lo que es una primicia en Francia.



Vehículo eléctrico para el mantenimiento



Bicicleta de asistencia eléctrica para el mantenimiento



Vehículo propio GNV para la regulación



« Vélib' es el *súmmun*, en la ciudad más bella del mundo, del servicio que hemos puesto en marcha, con un posicionamiento innovador. JCDecaux ha reinventado el uso de la bicicleta por la ciudad partiendo del principio que éste constituye un relevo extraordinario en la utilización de transportes públicos. Nuestro objetivo consiste en hacer de la bicicleta de libre servicio un auténtico transporte colectivo individual. Al financiarlo mediante la publicidad, hemos podido democratizar este servicio y ponerlo al alcance de todos, acelerando incluso el cambio de la sociedad. La bicicleta en libre servicio constituirá a partir de ahora un fenómeno irreversible y París será el escaparate emblemático del mismo. La auténtica revolución urbana llega con las bicicletas en libre servicio por la ciudad. »

Jean-Charles Decaux.

JCDecaux: número 1 mundial de la bicicleta en libre servicio

JCDecaux, N°2 mundial de la Comunicación Externa, N°1 en Europa y en Asia-Pacífico es el N°1 mundial del Mobiliario Urbano y el N°1 mundial de la bicicleta en libre servicio. Presente en 48 países con 8.100 colaboradores, realizó una cifra de negocio de 1.946,4 millones de euros en 2006. Inventor del concepto del Mobiliario Urbano en 1964, JCDecaux es el único actor mundial que desarrolla en exclusividad la actividad de la comunicación externa y todas las demás actividades relacionadas con la misma: mobiliario urbano, publicidad en los transportes y anuncios en gran formato.

Siempre a la vanguardia de la innovación y del desarrollo sostenible, JCDecaux inventa en 1999 un sistema de bicicletas en libre servicio: Cyclocity®. En mayo de 2001, registra la patente del dispositivo Cyclocity®. El lanzamiento de la primera generación tuvo lugar en junio de 2003 en las ciudades de Viena (Austria), Gijón y Córdoba (España).

En 2004, una bicicleta de nueva generación estaba a punto. El 19 de mayo de 2005, 1.000 se instalaban en Lyon y en Villeurbanne y conseguían inmediatamente un auténtico éxito popular. En 2007, son 3.000 bicicletas, y muy pronto 4.000, las que están a disposición de los habitantes de Lyon para 20.000 o 30.000 utilizaciones diarias.

Auténtico transporte colectivo individual, Cyclocity® seduce a un gran número de ciudades y se instala de ahora en adelante en Bruselas (250 bicicletas) y Aix-en-Provence (200). Las ciudades de Mulhouse (200), Besançon (200), Marsella (1.000) y Sevilla (2.500) han elegido también este nuevo modo de transporte tranquilo que favorece la intermodalidad, facilita la circulación, combate la contaminación y favorece la actividad física de los ciudadanos.

La bicicleta en libre servicio será a partir de ahora un fenómeno irreversible y París, con Vélib', será el escaparate emblemático.

www.jcdecaux.com

Cyclocity® ha obtenido cuatro premios desde 2005 : Trophée du vélo 2005, Trophée 2005 L'Usine Nouvelle, Janus 2006 de l'Industrie, Prix Entreprises et Environnement 2006. Estos premios simbolizan el espíritu de innovación y de ciudadanía de JCDecaux y reconocen el talento de todos los equipos que han trabajado sobre este concepto innovador de las bicicletas en libre servicio.



Trophée du vélo 2005



Trophée 2005 L'Usine Nouvelle



JANUS 2006
DE L'INDUSTRIE

Janus 2006 de l'Industrie



Prix Entreprises et Environnement 2006



MAIRIE DE PARIS
velib.paris.fr

AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN

4. Diseño

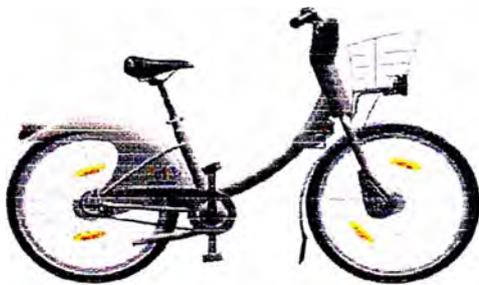
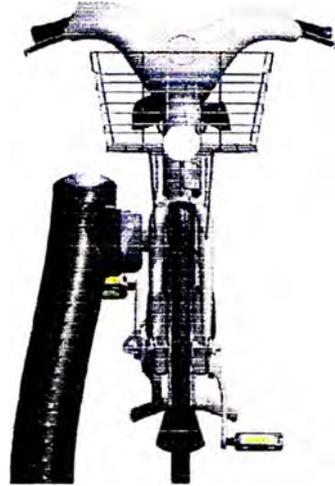
La bicicleta

Para la Ciudad de París, JCDecaux propone una bicicleta con un diseño exclusivo. Ha sido elaborado en torno a un pliego de condiciones definido por su oficina técnica que ha conseguido el delicado equilibrio entre la estética y la solidez, ergonomía y confort, seguridad perfecta y servicio irreprochable.

Su diseño permite una ausencia total de los cables visibles así como un cuadro abierto al 100 % para permitir un sobrecruzamiento mínimo.

El color «Gris ratón nacarado», propuesto por Patrick Jouin y elegido por Bertrand Delanoë, permite combinar elegancia e integración armoniosa en un medio urbano. Las curvas fluidas de la bicicleta y su lado práctico proporcionan al usuario un sentimiento de confianza y seguridad.

La bicicleta combina el talento lo artístico y técnico, la seguridad y el servicio, sin duda alguna, los Parisinos se la apropiaran.



El mobiliario

Entrevista de Patrick Jouin - Diseñador

« ¿Cuál debe ser el lugar del mobiliario urbano en la ciudad? A partir de esta interrogación hemos elaborado nuestro proyecto.

Porque París es único, debíamos crear un mobiliario a su imagen. Hemos dado preferencia a una escritura moderna y contemporánea conservando a la vez el espíritu del mobiliario urbano ya presente en la capital. El contraste no podía ser muy grande.

La integración en el paisaje debía realizarse despacio, sin impacto.

El vegetal y el movimiento nos han inspirado este mobiliario.

El borne de forma redonda y flexible, recuerda la idea del árbol, más ancho en su base y estrechándose hacia arriba. El punto de sujeción parece crecer como la hierba cuyo movimiento, llevado por el viento es símbolo de libertad.

Instalado en las aceras, rozado por los transeúntes, este mobiliario totalmente redondo no hiere ni impacta a los ojos y el cuerpo. Suprimir los ángulos y ganar fluidez es « la delicadeza del mobiliario. »

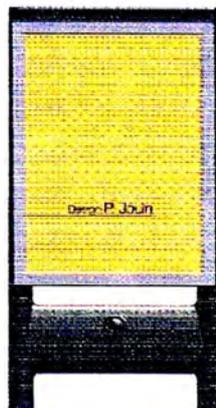
Esta estética tan característica extrae sus raíces del diseño general del mobiliario urbano parisino ».



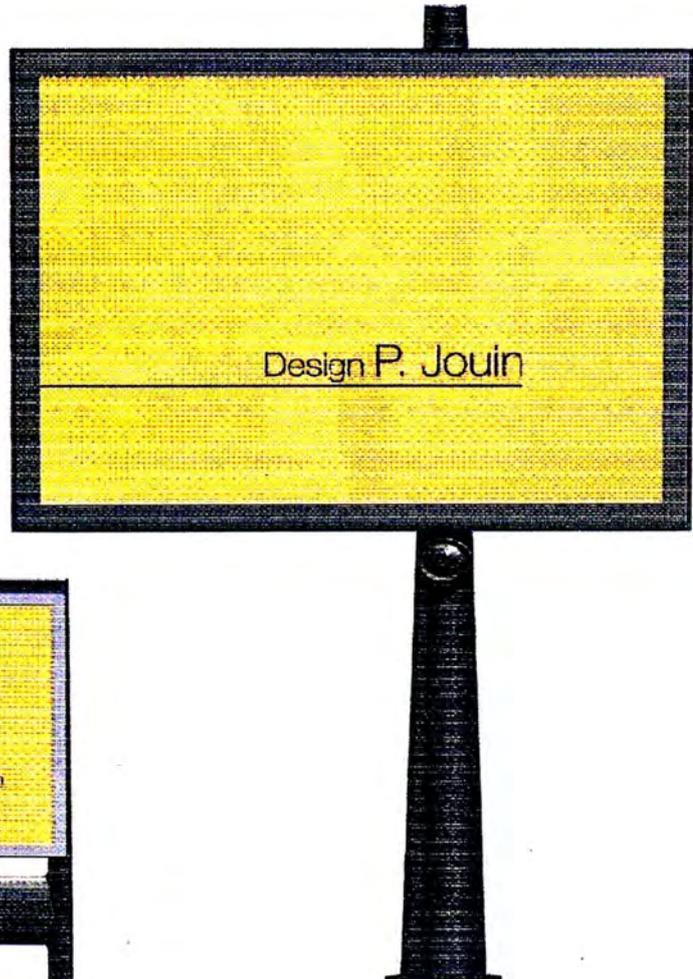
Punto de sujeción



Borne



Mobiliario Urbano de información 2m²



Mobiliario Urbano de Información 8m²

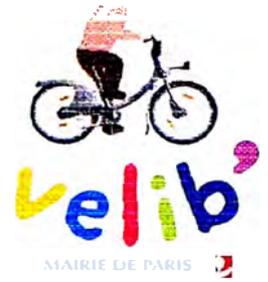


velib'

MAIRIE DE PARIS

velib.paris.fr

AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



5. Y si hablamos de comportamiento y seguridad

Las acciones de seguridad vial en París

Desde hace varios meses, un nuevo dispositivo, deseado por el Ayuntamiento de París y la Policía de París, se ha puesto en marcha para luchar contra la inseguridad vial. Para este fin, se han nombrado dos jefes de proyecto en la Dirección de Policía y en el Ayuntamiento.

El Ayuntamiento también ha nombrado a un ingeniero como referente de la seguridad vial para cada sección territorial del servicio de vías públicas y ha solicitado a cada ayuntamiento de distrito el nombramiento de un referente de la seguridad vial:

Desde 2001, el ayuntamiento mejora las infraestructuras .

- Creación de nuevos semáforos tricolores que permiten a los peatones cruzar con total seguridad,
- Modernización de los equipos tricolores anticuados,
- Acondicionamiento de los cruces, creación de pasos de peatones,
- Cruces para peatones protegidos debido a la creación de islotes en medio de las calzadas más anchas,
- 321 pasos elevados en los alrededores de los 36 Barrios Verdes para reducir la velocidad,
- Mejora de la iluminación pública,
- Seguridad en las calles en los alrededores de los colegios: sentidos únicos y limitados a 30 km/h, señalización en el suelo y señalización vertical « Reducir colegio »,
- Instalación de miles de cajas sonoras para peatones con el fin de que los invidentes puedan cruzar más fácilmente.

3 preguntas a
Philippe Cauvin,
jefe de proyecto de seguridad vial
en el Ayuntamiento de París.

¿ Por qué un jefe de proyecto, para las cuestiones de seguridad vial en el Ayuntamiento de París ?

« Los accidentes en París no son una fatalidad. Desde hace unos meses, se ha creado un nuevo dispositivo entre la Policía y el Ayuntamiento de París para estudiar los 120 lugares más peligrosos de la capital. Cada lugar ha sido objeto de propuestas concertadas entre las dos administraciones para luchar contra la inseguridad vial.

El Ayuntamiento de París realizará habilitaciones en los lugares necesarios (modificaciones de los servicios de las vías públicas, equipamiento y ajuste de los semáforos tricolores, señalización en el suelo, iluminación,...). La Policía, reforzará los controles y los adaptará en función de las causas, del número y de la gravedad de los accidentes. »

¿ La accidentología parisina posee características propias ?

« París atrae cada día a 10,5 millones de desplazamientos de habitantes de la región de Ile de France. A esto, hay que añadir una concentración de movimientos relacionados con la actividad económica, turística,... por consiguiente, hay una importante densidad de usuarios por las vías públicas y un riesgo elevado de accidentes. Un hecho a destacar, es que la circulación del número de dos ruedas motorizadas ha aumentado. Desde el punto de vista de la accidentología, estos conductores representan más de la mitad de los heridos y de los muertos. Las principales causas de los accidentes son la velocidad excesiva y los cambios intempestivos de fila de los cuatro ruedas. »

¿ Cuáles son sus recomendaciones ?

« Es necesario continuar con los proyectos del espacio público, ahí donde se reconozca como indispensable, para dar la mayor seguridad posible a los desplazamientos de todas las categorías de usuarios. También hay que continuar con las campañas de sensibilización para que cada uno se responsabilice, respete a los otros y adopte un comportamiento adecuado y que cumpla el Código de Circulación. Las sanciones a las infracciones y los comportamientos peligrosos desempeñan también un papel importante para la pacificación de los desplazamientos y el respeto de las normas. Es la acción que realiza la Policía en las calles de París. »

¡ Ciclistas y usuarios de Vélib', adopte la conducta Vélib' !



Preste atención a los otros usuarios de la carretera.



Circule preferentemente por los carriles para bicicletas.



No adelante a los vehículos por la derecha, especialmente los camiones y los autobuses debido a la importancia del ángulo muerto.



No cruce por los pasos reservados a los peatones sino rodéelos para ir a un carril para bicicletas situado tras el cruce.



No bloquee a los coches aparcados (apertura de las puertas).



Circule en fila india cuando sean varios.



No suba y no circule por las aceras.



No transporte a pasajeros en la bicicleta.



No cruce con el semáforo en rojo.



No preste su bicicleta o su tarjeta Vélib'.



No circule por sentidos prohibidos (excepto contrasentido del carril para bicicletas).



Para una parada incluso de corta duración, cande la bicicleta a un arco de estacionamiento provisto de antirrobo.



Señale con el brazo los cambios de dirección.



Antes de circular, compruebe el buen estado de los elementos de seguridad: iluminación, frenos, ruedas...



Aumente su visibilidad de noche (lleve ropa y accesorios reflectantes...).



Llevar un casco incluso si no fuera obligatorio.



Respete la norma de prioridad de la derecha.



Circule por la derecha en la calzada (excepto indicación específica).



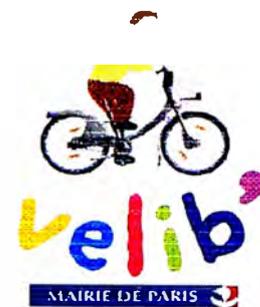
En pequeñas vías, circule por el centro, si los otros vehículos no pueden girar sin respetar la distancia de seguridad reglamentaria de un metro en la ciudad.



Velib'

MAIRIE DE PARIS
velib.paris.fr

AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



5. Y si hablamos de comportamiento y seguridad

Con Vélib^r, respetamos el código de la circulación y a los otros usuarios.

Respeto del Código de la circulación*

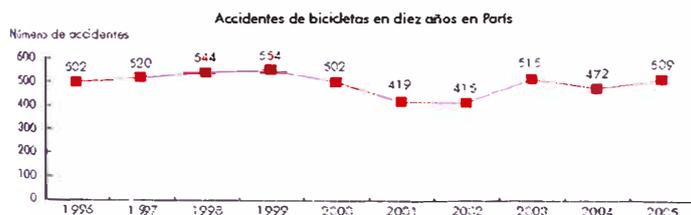
- > 37 % de los ciclistas declaran que no respetan las direcciones prohibidas en la ciudad ;
- > 29 % solamente respetan los semáforos en rojo (29% también en 2002 y 24 % en 1998) ;
- > 40 % sólo de los ciclistas circula únicamente por la calzada ;
- > 48 % tienen una bicicleta con faro delantero y posterior para la noche (53 % en 2002 y 64 % en 1998).

Infracciones (atestados) incrementadas (evolución 2004-2005)**

Para circulación en los carriles para bicicletas	1.372	+36%
Para estacionamiento en los carriles para bicicletas	27.612	-11%
Para estacionamiento en carril bici por los peatones	3.471	+12%

La seguridad de los ciclistas

En todo París, entre 1996 y 2005



El número de accidentes que implica a ciclistas permanece estable a pesar de un sensible aumento del número de usuarios (+48% entre 2001 y 2006). Al aumentar el número de ciclistas por la calzada, los otros usuarios ven mejor a los ciclistas que se familiarizan con su presencia.

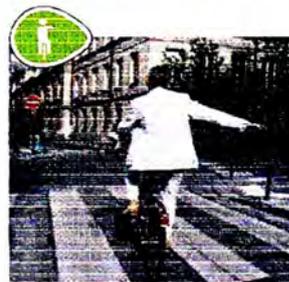
* Encuesta de opinión realizada el 11 de octubre de 2005 por la Dirección Vial y de Desplazamientos del Ayuntamiento de París

** Fuente Dirección de Policía

Las principales infracciones cometidas por los ciclistas son: Los cambios peligrosos de dirección o de carril y los adelantamientos (8% del total de los accidentes de ciclistas), cruzar con los semáforos en rojo (8%), los rechazos de prioridad (6%), la circulación en dirección prohibida (3%), ...

Las infracciones cometidas por los « otros usuarios » (cuatro ruedas, otras dos ruedas, peatones) son:

La apertura de puertas (12% del total de los accidentes de ciclistas), los cruces peligrosos de peatones (10%), los cambios de dirección, de carril y los adelantamientos peligrosos (9%), los rechazos de prioridad (8%) de los cuales: en cruce sin precaución (6%), saliendo de una vía no abierta a la circulación (2%), la velocidad excesiva (4%) ...



MAIRIE DE PARIS
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'INFORMATION
ET DE LA COMMUNICATION

5. Y si hablamos

de comportamiento y seguridad

La ciudad de París, implicada en el campo de la seguridad vial

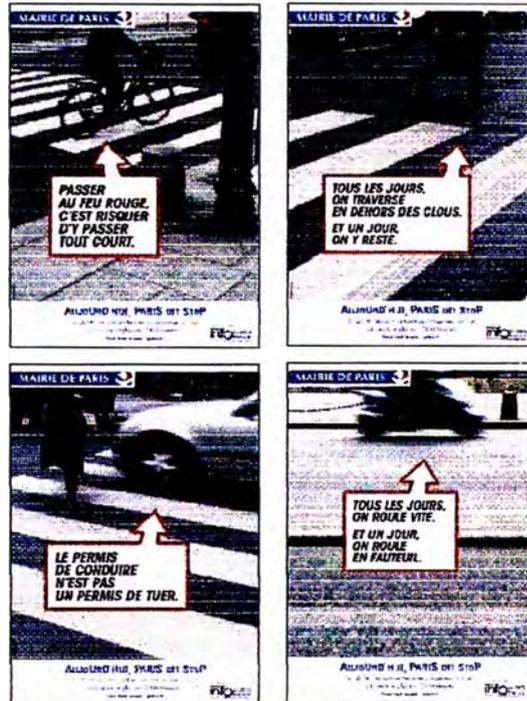
Aunque se trata de una prerrogativa del Estado, la Ciudad de París se implica desde hace varios años en el campo de la seguridad vial. En este sentido, ha puesto en marcha campañas de información y sensibilización. Así por ejemplo, entre las más recientes, se llevo a cabo en septiembre de 2006 una campaña de información, para luchar contra la incivildad y recordar la necesidad que tienen los usuarios del espacio público, de respetarse mutuamente (ciclistas, automovilistas peatones con movilidad reducida). El respeto por todos los accesos públicos como los pasillos de los autobuses o los pasos de peatones formaba el segundo eje de esta campaña de sensibilización.

En febrero-marzo 2007, el Ayuntamiento de París realizó una campaña de información de gran envergadura sobre las incivildades viales. Tras una disminución significativa entre 2001 y 2005, el número de víctimas de los accidentes aumentó de nuevo en 2006. La campaña tenía como objetivo recordar a los usuarios del espacio público que las incivilizadas acciones diarias producen a menudo los accidentes y pueden tener consecuencias dramáticas.

Esta campaña está disponible en 4 visuales destinadas a los peatones, ciclistas, 2 ruedas motorizadas y automovilistas y muy difundida por la red de visualización de la Ciudad.

Se ha publicado en la prensa y aparece en los laterales de los autobuses parisinos. El mensaje de esta campaña era a propósito más fuerte que la campaña anterior para provocar una auténtica toma de conciencia de los parisinos.

Campaña 2007



Campaña 2006



Es con el mismo objetivo que se han instalado totems en la rue voli.

Esta última campaña ha sido objeto de una encuesta realizada por el IFOP el 14 y el 15 de marzo de 2007 con una muestra de 523 personas, representativa de la población parisina de 15 años y más.

El 80% de los parisinos consideraban entonces que esta campaña iba a incitarlos a modificar sus comportamientos y el 89% de compartían mayoritariamente la idea de repetir de forma regular este tipo de campaña.

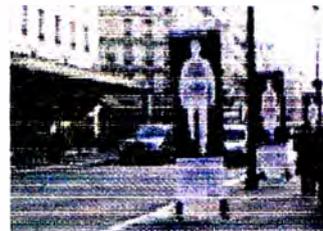
Paralelamente a estas campañas, el Ayuntamiento de París participa regularmente en diferentes acciones de prevención y sensibilización relacionadas con la seguridad vial como «La Ruta y los jóvenes», los Pueblos de la seguridad vial, la distribución de etilotests o incluso teatro en la calle...

Acciones de sensibilización y demostración para Vélib'

Casi 3,5 millones de folletos de abonos, en los que figuran ya 18 consejos de seguridad para sensibilizar a los futuros usuarios con el comportamiento correcto.

Un mini folleto específico sobre la seguridad, editado en más de 600 000 ejemplares, se difunde sistemáticamente a todas las personas que se abonan al servicio. Gracias a su tamaño, pueden llevarlo consigo. Los consejos de este folleto también pueden verse en línea en el sitio Internet velib.paris.fr

Desde el 13 de junio, se vienen realizando acciones de sensibilización, información y demostraciones en las estaciones de Vélib'. Los interlocutores Vélib' responden a todas las preguntas y permiten que los parisinos o habitantes de la región de Ile de France se familiaricen con el funcionamiento de Vélib'. Una sensibilización con la seguridad también se realiza con entrega del folleto de seguridad.



Totems



Folleto de seguridad

Velib'

MAIRIE DE PARIS
velib.paris.fr

AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



6. 400 contrataciones para la calidad del servicio, una gestión ejemplar

Vélib' : 400 colaboradores contratados

JCDecaux ha contratado a más de 400 colaboradores para la instalación, el mantenimiento y la regulación de las 20.600 bicicletas instaladas en París.

Todos estos contratos de trabajo son CDI a tiempo completo o tiempo parcial (20 horas mínimo por semana).

Según las cualificaciones, los diferentes tipos de puestos propuestos se dividen en tres grandes familias :

- Logística y terreno: agentes de mantenimiento y regulación (empleos abiertos a los técnicos y estudiantes – 20 h mínimo por semana), responsables de sectores, responsables de stocks, supervisores
- Taller : mecánicos y almacenistas
- Centro de llamadas : gestores de abonos.

JCDecaux, está especialmente vinculado al acompañamiento del desarrollo de las competencias de sus nuevos colaboradores, les proporciona una formación dentro de la Cycloschool (Centro de Formación JCDecaux). De este modo, los procesos de aprendizaje permiten profesionalizar a cada empleado durante los 12 primeros meses de su contrato.

- Se dedicarán 12.000 horas a la adquisición de conocimientos y a la preparación de las actividades especialmente en colaboración con los Agefos PME Ile-de-France.
- 400 colaboradores formados
- 20 formadores
- 10 ejes de formación, que van del técnico al del comportamiento

*Sofia Menabida - Responsable de sector
25 años - ciudad - Bruselas*

« Lo que me atrajo de este puesto, es la parte innovadora del proyecto. Me gusta seguir el desarrollo de un nuevo concepto de la A a la Z. Buscaba trabajo en Internet y fui recibida por JCDecaux. Dos horas más tarde, firmaba mi promesa de contrato. En ese momento obtenía un puesto de interino y me ofrecían un empleo en CDI. Lo acepté inmediatamente. He empezado el 16 de abril y desde entonces formo a los equipos que aseguran los trabajos. Muchos transeúntes me preguntan lo que estamos preparando. Les explico los comienzos de Vélib'. Ahora, estoy impaciente por probar una bicicleta. »

*Katrick Teyssat - Responsable de sector
55 años - sedente*

« Mi pasión, es la bicicleta. Siempre he querido trabajar en este sector. En la gran distribución, estaba en el Servicio de Postventa y reparaba las bicicletas de todas las categorías. Cuando una amiga via un cartel en un camión JCDecaux idas bicicletas en París, me llamó inmediatamente. Un responsable de RH me recibió y le hice partcipe de mi motivación. Para mí, lo importante es el rigor y un servicio de calidad. Creo que esto les gusta, ya que empecé a trabajar rápidamente en CDI. En este momento, trabajo en el montaje de los puntos de sujeción, tenemos muy buen ambiente entre nosotros. Todo deberá estar listo para el 15 de julio. Creo que este servicio mejorará realmente los desplazamientos en París. Es menos estresante que el coche y mucho mejor para la salud. ¡Vamos a hacer muchas kilómetros! »

Una colaboración ejemplar entre los servicios de la Ciudad de París encargados del empleo (8 espacios de inserción para los beneficiarios del RMI, 5 misiones locales para los 16-25 años, 5 casas de desarrollo económico y el empleo) y el servicio de contratación de JCDecaux se han puesto en marcha para seleccionar las candidaturas que corresponden a las necesidades de Vélib'.

París cuenta en efecto con 60 000 beneficiarios del RMI de los cuales el 40 % está inscrito en la ANPE (INS) y 5.000 trabajadores discapacitados en busca de un empleo.

Los servicios del Ayuntamiento de París y las asociaciones encargadas del empleo de los trabajadores discapacitados han seleccionado candidaturas dentro de este público prioritario.

La asociación OHE 75 ha seleccionado de este modo 10 candidaturas de trabajadores discapacitados.

Les vélos à Paris
créent
400 emplois tout de suite !

Le réseau CycloJob recrute pour installer, entretenir et réparer vos vélos et vélos à libre service. Découvrez nos métiers et postulez en ligne sur www.jcdecaux.com

JCDecaux
les vélos de la métropole

un CycloJob
ça vous tente ?
20h et + de libre

Le réseau CycloJob recrute pour installer, entretenir et réparer vos vélos et vélos à libre service. Découvrez nos métiers et postulez en ligne sur www.jcdecaux.com

JCDecaux
les vélos de la métropole

Les vélos à Paris
créent
400 emplois
www.jcdecaux.com



AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



6. Bicicleta de otros lugares

vélo'V en Lyon

CYCLOCITY® de JCDecaux, bautizado como VELO'V en Lyon, se inauguró en mayo de 2005, con un entusiasmo fulgurante y sin precedentes, que registró ya más de 15.000 alquileres al día y cerca de 60.000 abonados al final del primer año.



Al ofrecer una red de estaciones coherente, densa y bien comunicada con los otros medios de transporte público, VELO'V ha revolucionado el panorama de los transportes públicos de Lyon y ofrece una alternativa eficaz al coche para los desplazamientos de corta duración. De este modo, el 96% de los desplazamientos son inferiores a 30 minutos y el 66% de ellos se realizan en el marco de desplazamientos domicilio/trabajo y domicilio/colegio.

VELO'V seduce a una población mixta compuesta en su mayor parte de jóvenes activos, que encuentran en este concepto un medio sencillo, gratuito y rápido de circular por la ciudad.

Después de un estudio BVA de mayo de 2006, más de 9 usuarios de cada 10 encuestados en Lyon y Villeurbanne, recomiendan el uso de VELO'V en su entorno. Cada VELO'V es compartida de 7 a 15 veces al día por usuarios diferentes que aprecian su diseño, su robustez y su fácil utilización. Desde su lanzamiento, no hemos dejado de mejorar y adaptar la bicicleta a un uso urbano intensivo, los 12.000.000 de kilómetros recorridos cada año, implican una exigencia diaria en el esfuerzo de mantenimiento y conservación.

Con actualmente 250 estaciones y 3.000 bicicletas en libre servicio, VELO'V ha dado un empujón positivo a la práctica de la bicicleta en Lyon, con un 45% de bicicletas más. Participa cada día en la mejora de la calidad de vida en la ciudad (2.400 toneladas de CO₂ ahorrados al año), en la práctica regular de una actividad deportiva y a compartir de manera equilibrada y más segura la calzada.



Cifras clave :

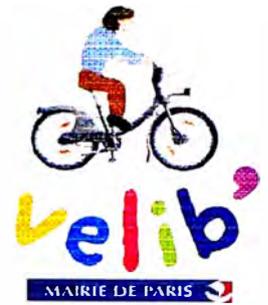
3.000 bicicletas

250 estaciones

9 millones de alquileres

19,7 millones de kilómetros recorridos

Anexo 1



Encuesta de opinión*

(Encuesta realizada el 11 de octubre de 2005 a 1.554 ciclistas en la calle y completada con 938 ciclistas encuestados por teléfono en base a un cuestionario profundo)

Cada dos años realizamos una encuesta de opinión a ciclistas parisinos, con el fin de conocer el perfil y la satisfacción de los usuarios de la bicicleta en París.

Entre los resultados más significativos de esta edición 2005, podemos destacar la feminización de la población ciclista, lo que demuestra que las condiciones de circulación en París se perciben como menos disuasivas para este público. El número de nuevos ciclistas es también significativo mientras que al contrario de las opiniones más extendidas, los carriles del autobús se valoran de manera muy positiva, con gran mayoría de personas satisfechas con este tipo de proyectos.

Perfil de los usuarios de la bicicleta

- > 59 % son hombres (62% en 2002 y 67% en 1998)
- > 51 % tienen entre 30 y 50 años
- > 76 % están en activo
- > 45 % no tienen coche

Características de los desplazamientos en bicicleta

- > 74 % de los desplazamientos realizados un día entre semana son desplazamientos profesionales
- > La duración media declarada de un desplazamiento es de 25 minutos
- > 81 % de los ciclistas son usuarios muy frecuentes de la bicicleta (todos los días o al menos 3 o 4 veces a la semana).

Motivos de utilización de la bicicleta

- > La rapidez (55 %)
- > La practicidad (49 %)

* Encuesta realizada por la Dirección Vial y de Desplazamientos del Ayuntamiento de París.



MAIRIE DE PARIS

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'INFORMATION
ET DE LA COMMUNICATION

Anexo 2



Lista de los ciclistas parisinos

Districto I

Roue Libre	Forum des Halles 1, passage Mondétour	08 10 44 15 34	info@rouelibre.fr www.rouelibre.fr
Go Sport	Forum des Halles - Porte Lescot (1, rue Pierre Lescot) - Porte Eustache	01 40 13 73 68 01 53 00 81 70	www.go-sport.fr
Bouticycle	156, rue Saint-Honoré	01 42 60 06 19	saint-honore@bouticycle.com www.bouticycle.com
Decathlon	17, bd de la Madeleine	01 55 35 97 55	www.decathlon.fr

Districto II

Cats got Style	11, rue Saint-Sauveur	01 40 41 96 12	
Cyclo-Halles	35, rue Montmartre	01 45 08 96 79	cyclohalles@wanadoo.fr
Custom Kulture	8, rue Française	01 43 36 91 06	

Districto III

Au réparateur de Bicyclette	44, bd Sébastopol	01 48 04 51 19	info@aureparateurdebicyclettes.com www.aureparateurdebicyclettes.com
Bicloune	93, bd Beaumarchais	01 42 77 58 06	info@bicloune.fr www.bicloune.fr
Preya-cycles	14, rue Froissard	01 42 77 01 19	

Districto IV

Roue Libre	37, bd Bourdon	08 10 44 15 34	info@rouelibre.fr www.rouelibre.fr
BHV	14, rue du Temple (rue de Rivoli – sous-sol)		

Districto V

Au point vélo hollandais	83, bd Saint-Michel	01 43 54 85 36	http://velohollandais.fr
Gepetto et vélos	59, rue du Cardinal Lemoine	01 43 54 19 95	gepetto-velo@neuf.fr www.gepetto-et-velos.com
Paris Vélo – Rent a bike	2, rue du Fer à Moulin	01 43 37 59 22	www.paris-velo-rent-a-bike.fr

Districto VI

Les Vélos parisiens	3-5, et 4 rue de l'Abbé Grégoire (3 boutiques dont 1 dédiée aux triporteurs)	01 45 44 72 97	lesvelosparisiens@free.fr www.lesvelosparisiens.com
Vecto	Rue de l'Abbé Grégoire	01 45 48 51 94	contact@vecto.fr www.vecto.fr
Cycle Centre	30, rue Grégoire de Tours	01 43 29 09 04	

Decathlon 26, avenue de Wagram 01 45 72 66 88 www.decathlon.fr

Vélo Electro 50, rue Saint-Georges 01 42 81 54 68 contact@velo-electro.com
www.veloelectro.com

Distrito X

Vélo 20, rue d'Hauteville 01 40 35 36 36 contact@allovelo.com
www.allovelo.com

Cycles Jean 34, rue Philippe de Girard
19, bd de la Chapelle 01 46 07 68 77 cyclesjean@wanadoo.fr
http://www.cyclesjean.com

Petit Boyauteur 36, rue de l'Aqueduc 01 40 34 81 18

Distrito XI

Todiffusion 22, rue Keller 01 48 06 39 04 www.todiffusion.com
Franscoop Cycles 47, rue Servan 01 47 00 68 43

Franscoop Cycles 47, rue Servan 01 47 00 68 43

Stille Cycles - O'Véloville 22, bd Richard Lenoir 01 43 55 57 59

Bicloune 7, rue Froment 01 48 05 47 75 info@bicloune.fr
www.bicloune.fr

Cycles Laurent 9, bd Voltaire 01 47 00 27 47 info@cycleslaurent.com
www.cycleslaurent.com

Les Petits Vélos de Maurice 139, bd Voltaire 01 44 93 79 84 lespetitsvelos@wanadoo.fr

Paris à vélo, c'est sympa 22, rue Alphonse Baudin 01 48 87 60 01 info@parisvelosympa.com

Cycles Pliants Expansion 18, rue des Boulets 01 43 38 65 46

Velocito 7-9, rue Saint-Ambroise 01 43 38 17 19 info@velocito.fr
www.velocito.fr

Velectris 75 16, rue des Boulets 01 43 72 19 83 paris@velectris.com
www.velectris.com

Go Sport 10, place de la République
117, bd Richard Lenoir 01 43 14 32 82
01 55 28 35 50 www.go-sport.fr

Distrito XII

Vélo Station Woëlfel 99, bd Poniatowski 01 43 43 51 05 velo-station@orange.fr
www.velostation.fr

Go Sport 135, avenue Daumesnil 01 44 74 38 38 www.go-sport.fr

Vélo services 25, rue Crozatier
68, bd Diderot 01 43 07 39 05

Bicycland 89, bd Soult 01 47 07 89 99 www.bicycland.fr

Paulo-cycles 1-5, rue Fernand Foureau 01 40 01 03 08 paulodomela@hotmail.com



AYUNTAMIENTO DE PARÍS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



Distrito XIII

Go Sport	Centre Commercial Italie 2	01 53 62 91 91	www.go-sport.fr
Mountain Biker	1, place de Rungis	01 45 65 49 89	mbrparis@mountainbiker.fr www.mountainbiker.fr
Cyclo Sport 34	34, rue Damesme – Italie 2	01 45 88 50 04	
Decathlon	113, avenue de France	01 44 06 82 00	www.decathlon.fr

Distrito XIV

Cycles Gitane	129, avenue du Maine	01 43 22 78 55	gerardregnault@noos.fr www.gerard-regnault.com
Action Custom Bike	6, rue Schoelcher	01 43 21 88 38	
Go Sport	68, av du Maine 23, av de Châtillon	01 43 27 50 50 01 56 53 99 70	www.go-sport.fr
●K ça roule	36, rue Pernety	01 45 42 74 56	okcaroule@hotmail.fr www.okcaroule.fr

Distrito XV

Bike in Paris	36, bd du Montparnasse	01 45 44 10 09	bikeinparis@hotmail.fr www.giant-bicycles.com
Hollandbikes	77, bd Lefebvre	01 42 50 42 40	info@hollandbikes.com www.hollandbikes.com
Decathlon	Aquaboulevard 4, rue Louis Armand	01 40 60 99 63	www.decathlon.fr
Carnac Pro Concept	56, rue Balard	01 45 58 42 22	
Roulez champions	5, rue Humblot	01 40 58 12 22	info@roulezchampions.com

Distrito XVI

Bicycland	98, av de Versailles	01 45 20 03 95	www.bicycland.com
La Gazelle Etoile	132, av. de la Grande Armée	01 45 00 18 20	etoile@la-gazelle.com www.la-gazelle.com
Go Sport	12-16 av de la Porte de Saint Cloud	01 40 71 22 00	www.go-sport.fr
JF Scoot	8, rue du Buis	01 45 27 80 41	
Klacycle	104, rue Lauriston	01 45 53 27 67	
Paris Cycles	Rond-point du jardin d'acclimatation	01 47 47 76 50	

vélo – Sodica Sports 129, av de Saint-Ouen 01 44 85 02 04

an Ride 149, rue de Rome 01 47 66 84 18

to & Oxygen 72, av. de la Grande Armée 01 45 74 27 38

Del Sartre Moto 2, rue André Del Sartre 01 46 06 16 96

to Montmartre Lardais 152, bd Ney 01 46 06 53 33

Cycl pouce 38 bis, quai de la Marne 01 42 41 76 98

Vélo Chocolat 75, quai de la Seine 01 46 07 07 87

76, avenue Jean Jaurès

aillo 10, rue Sorbier 01 46 36 74 63

Cycles Delcayre 24, bd de Charonne 01 43 73 06 10

urban-ride@noos.fr
www.urban-ride.com

olivier.rivoalen@cycleurope.fr
www.velo-oxygen.fr

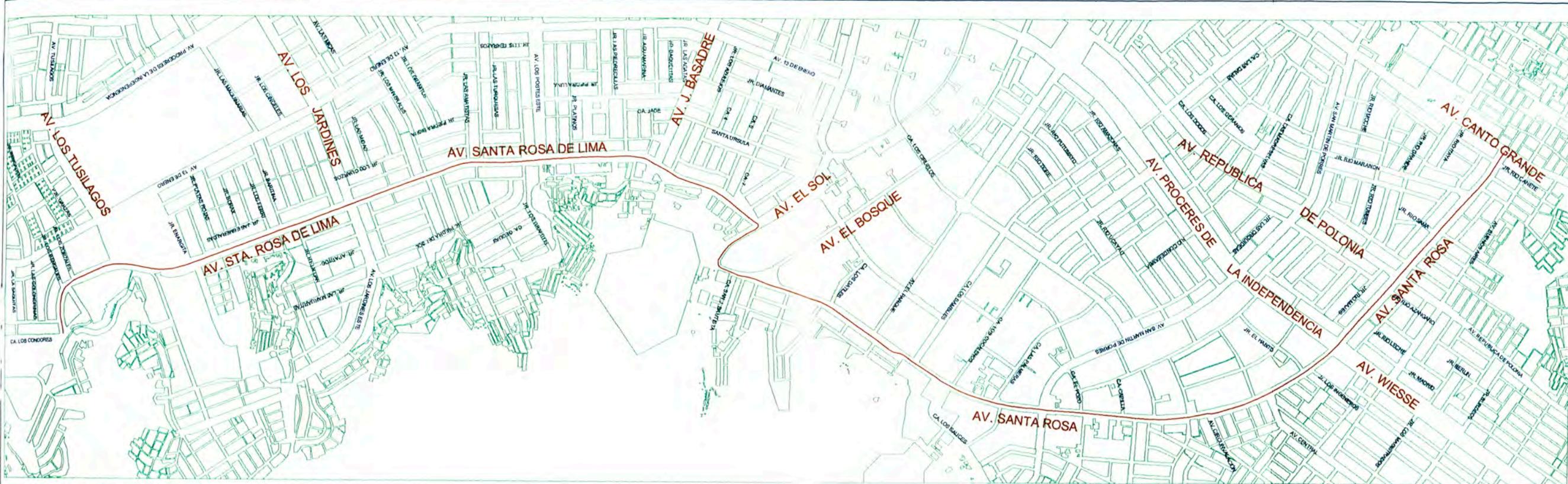
cyclo.pouce@wanadoo.fr



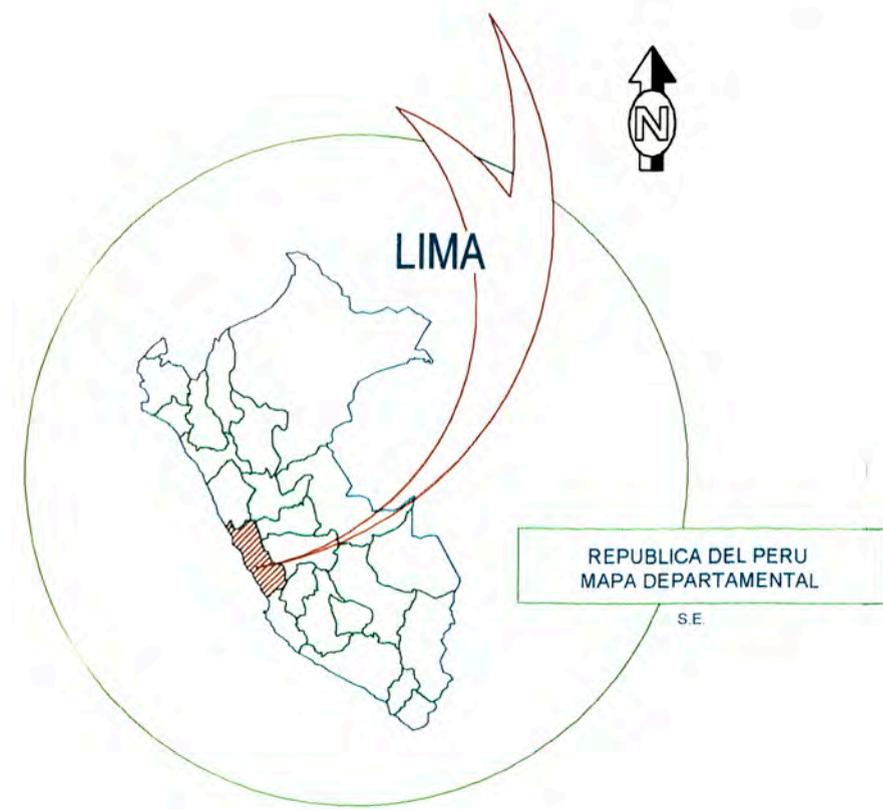
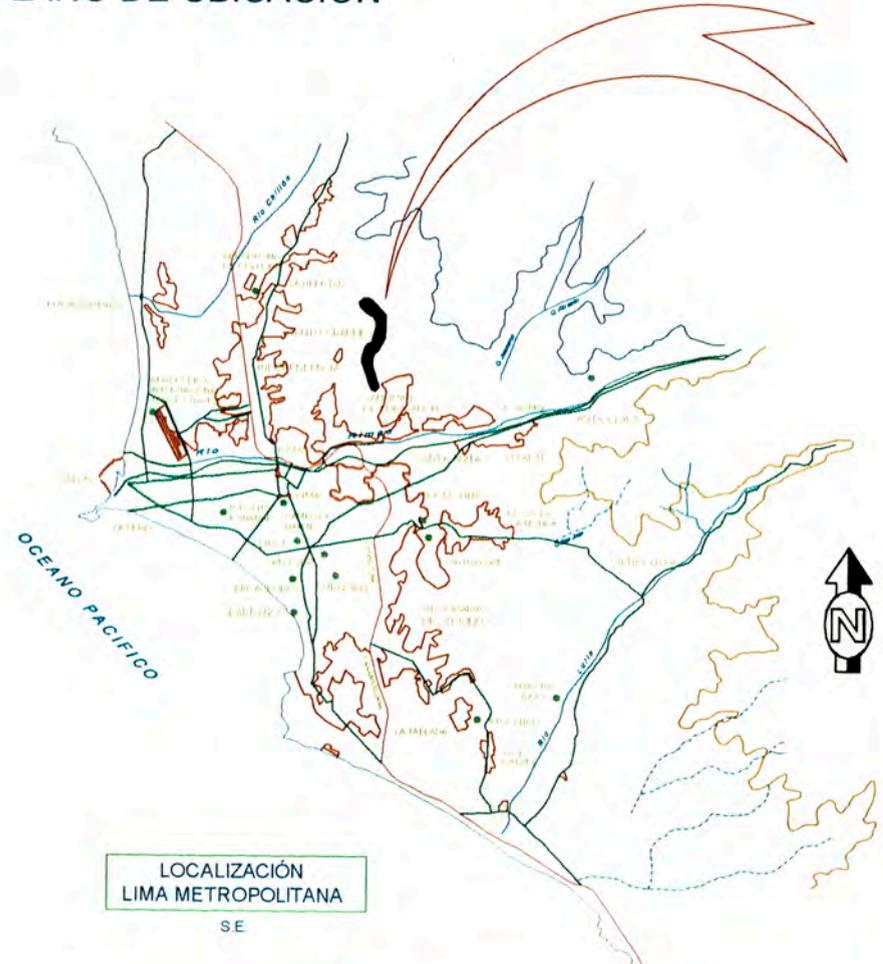
MAIRIE DE PARIS

velib.paris.fr

AYUNTAMIENTO DE PARIS
DIRECCIÓN GENERAL DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN



PLANO DE UBICACION

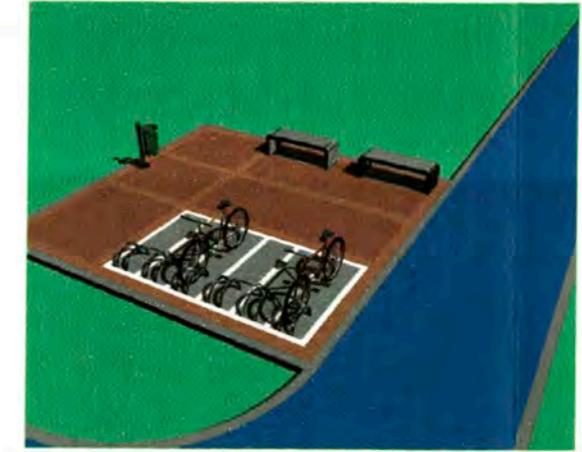
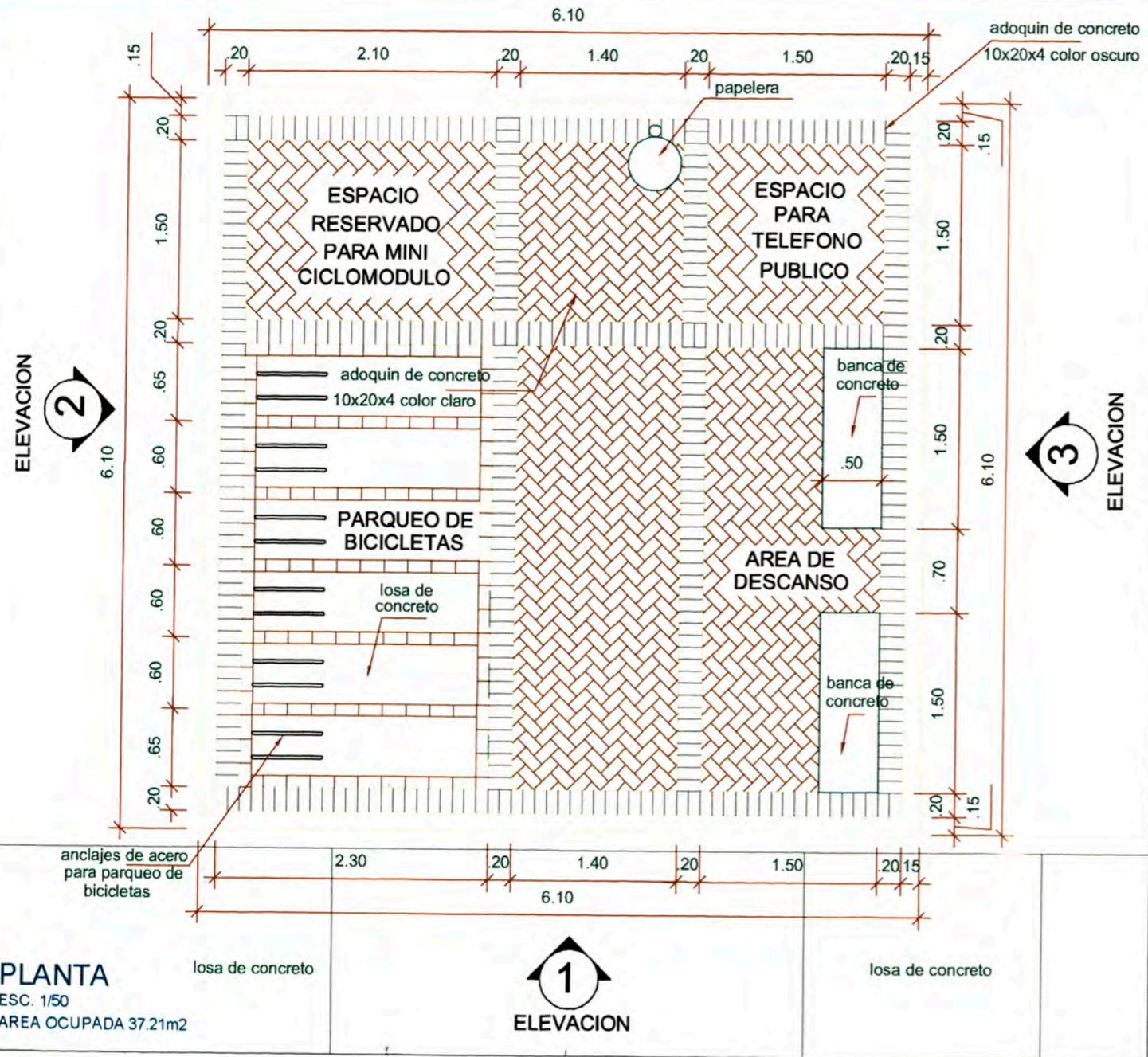


TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

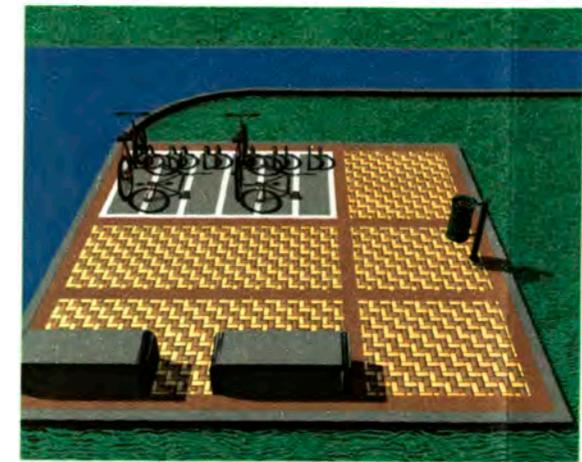
PROYECTO
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
 UBICACION
 DEL PROYECTO

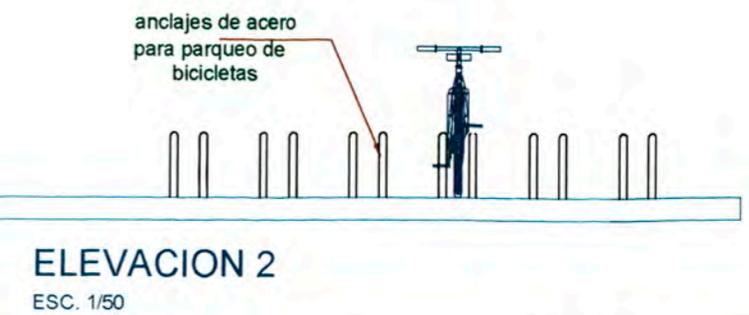
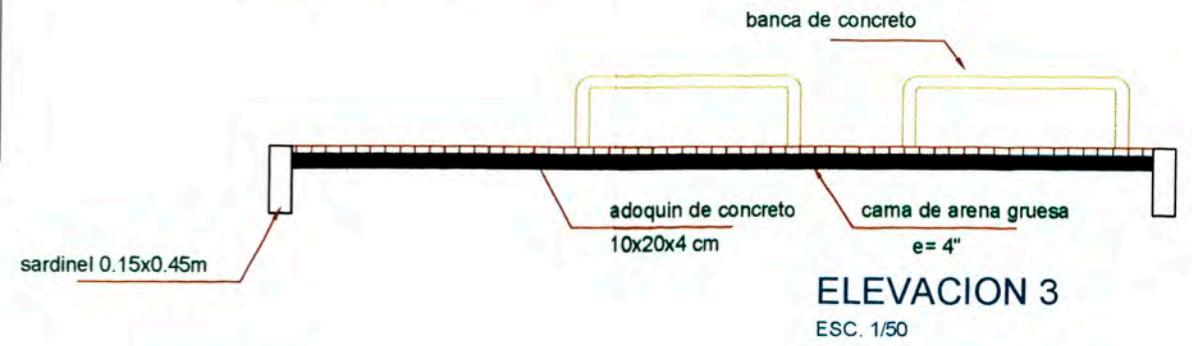
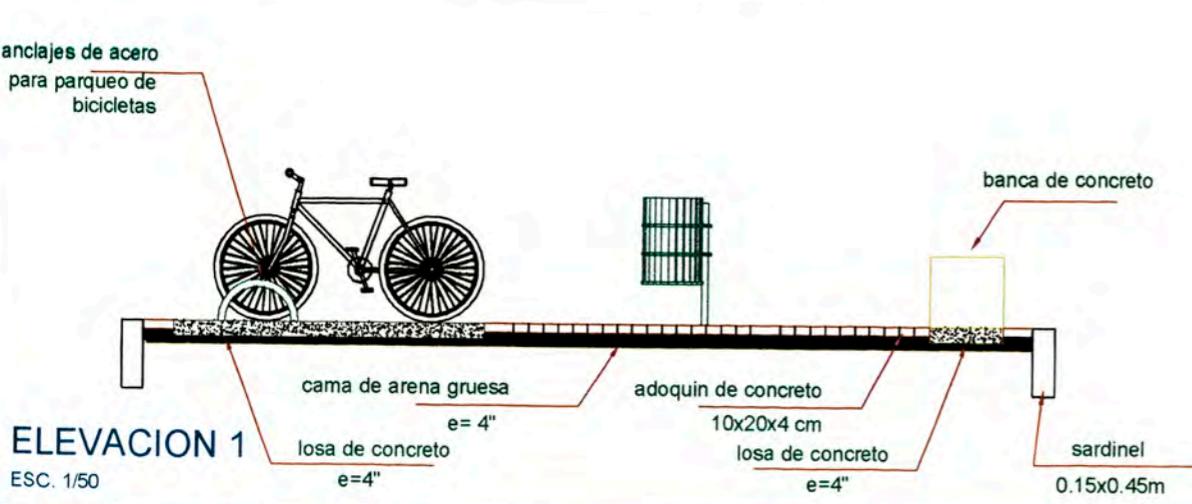
ESCALA: S/E
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO Nº:
 U-01



PERSPECTIVA DE CICLOMODULO



PERSPECTIVA DE CICLOMODULO (COLOR OPCIONAL)

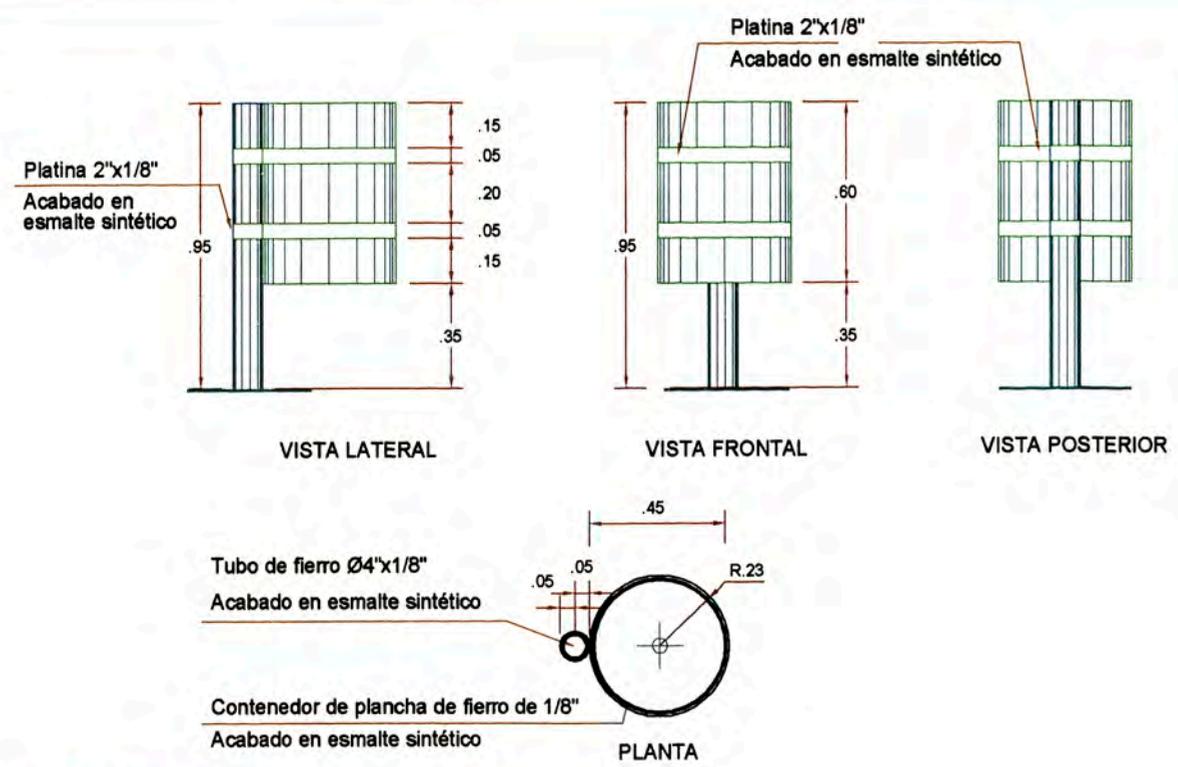
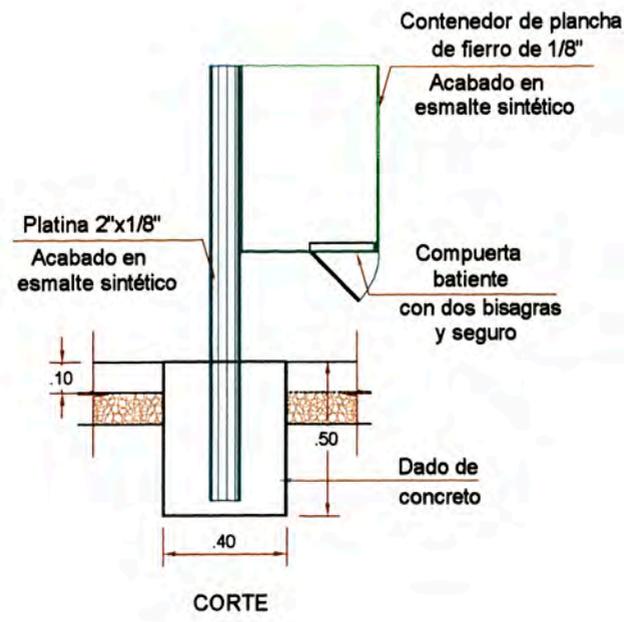


TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

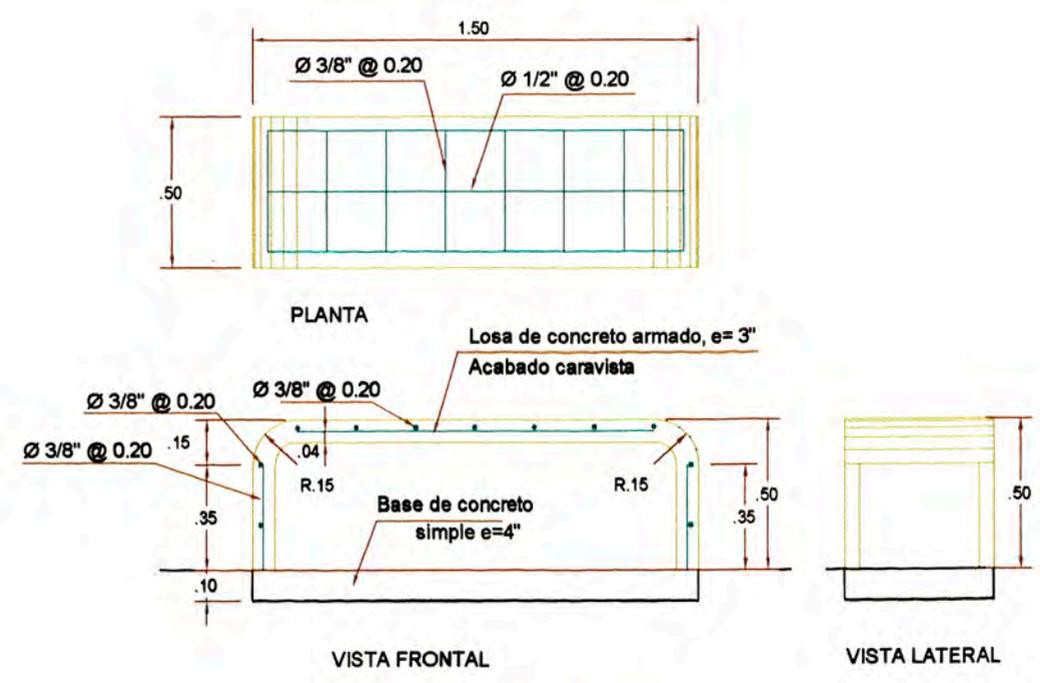
PROYECTO
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
 DETALLES CONSTRUCTIVOS
 CICLOMODULO TIPICO

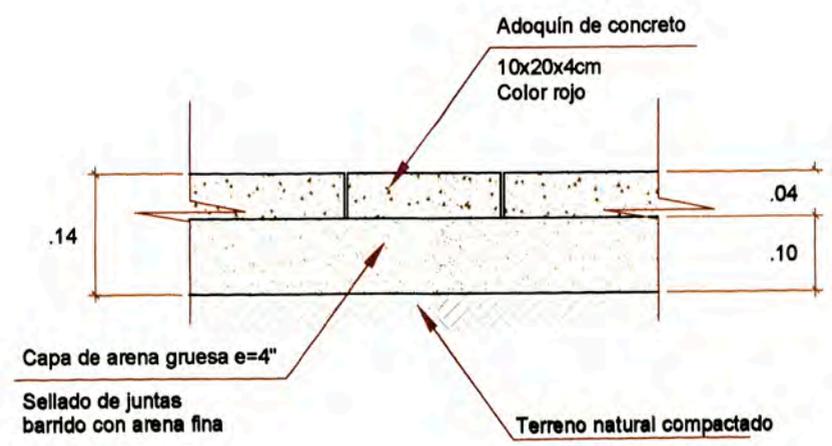
ESCALA: 1/50
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO Nº:
DC-01



DETALLE PAPELERA
ESC. 1/25



DETALLE BANCA
ESC. 1/25



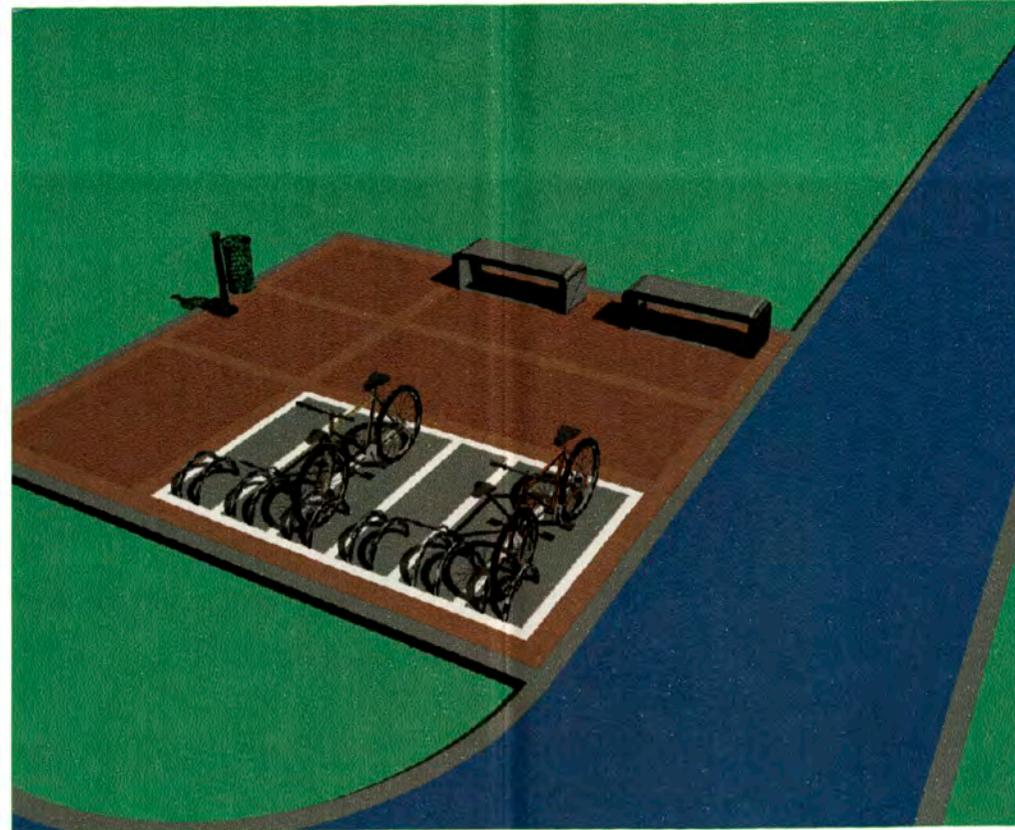
DETALLE TIPICO DE COLOCACION DE ADOQUIN EN CICLOMODULO
ESC. 1/10

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

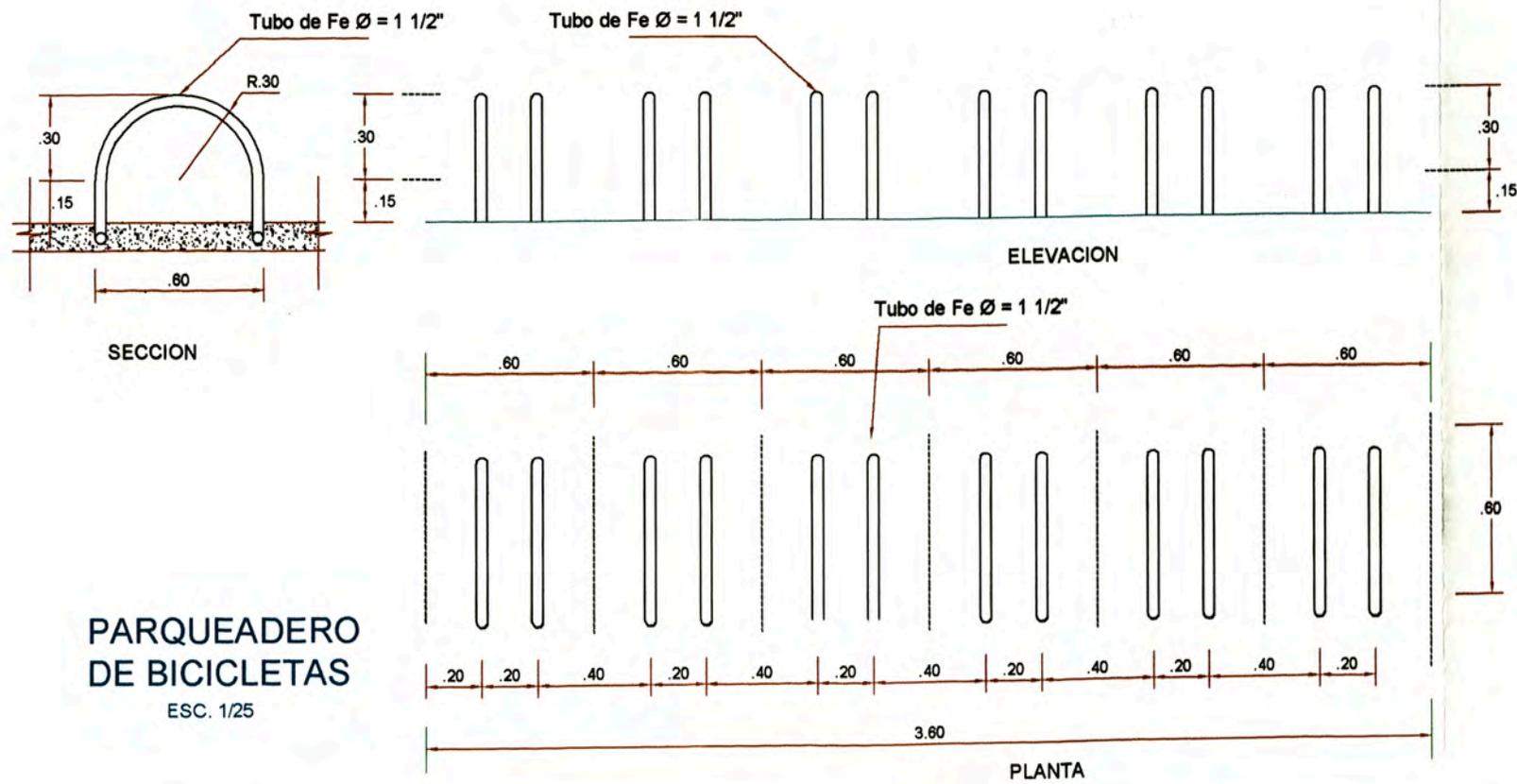
PROYECTO
CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
DETALLES CONSTRUCTIVOS
CICLOMODULO TIPICO

ESCALA: INDICADA
FECHA: AGOSTO 2008
PLANO Nº:
DC-02



PERSPECTIVA
DEL CICLOMODULO



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

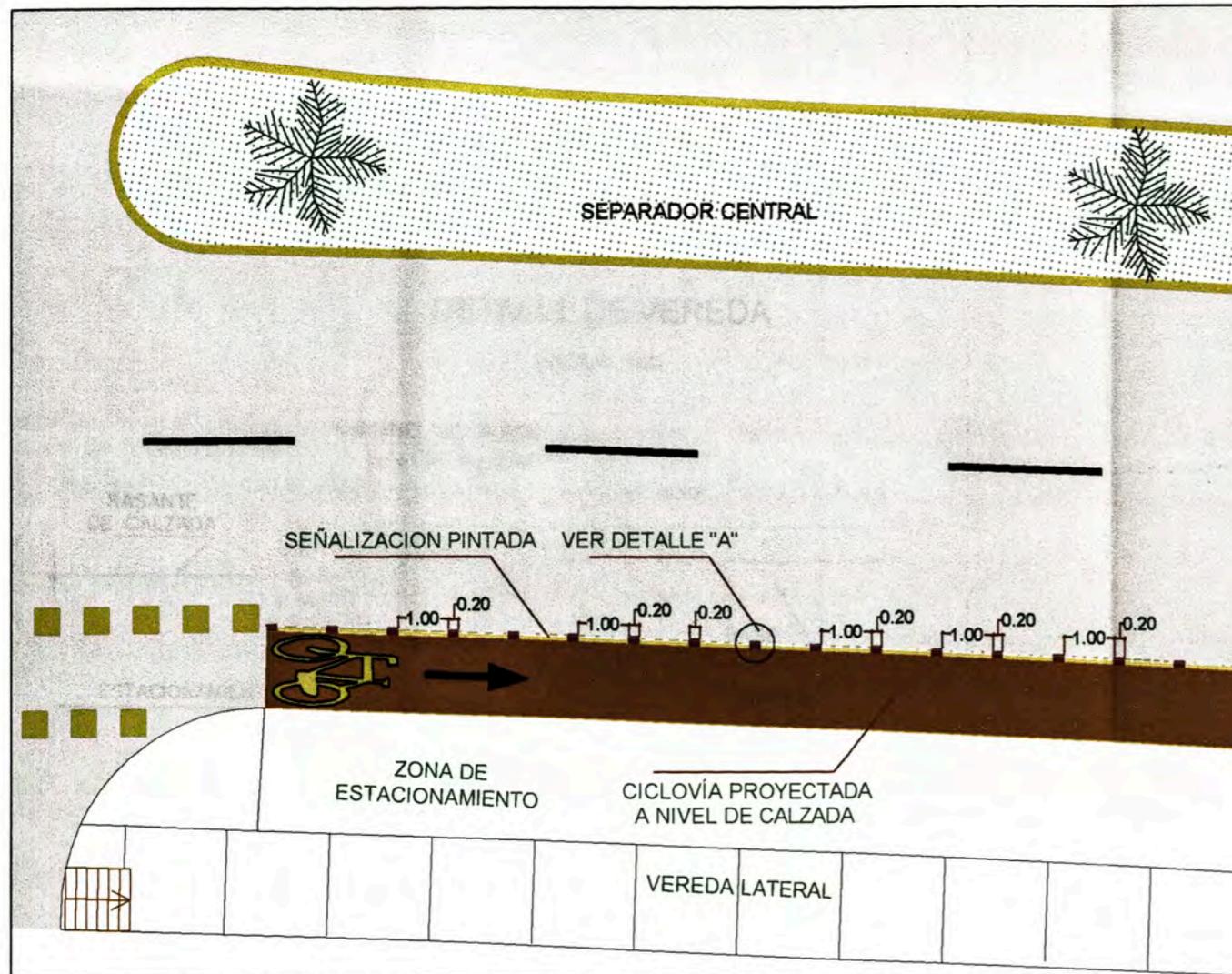
PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
 DETALLES CONSTRUCTIVOS
 CICLOMODULO TIPICO

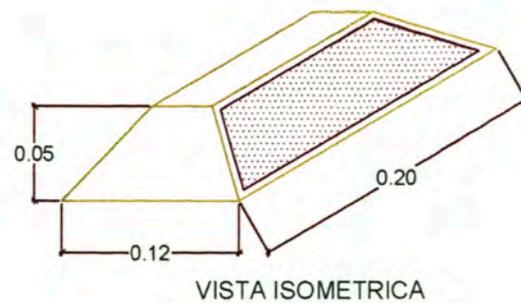
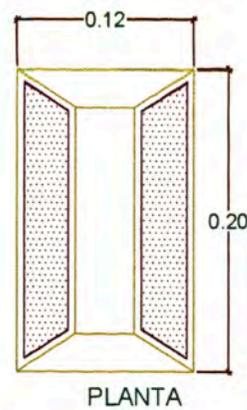
ESCALA: INDICADA
 FECHA: AGOSTO 2008

PLANO N°:

DC-03

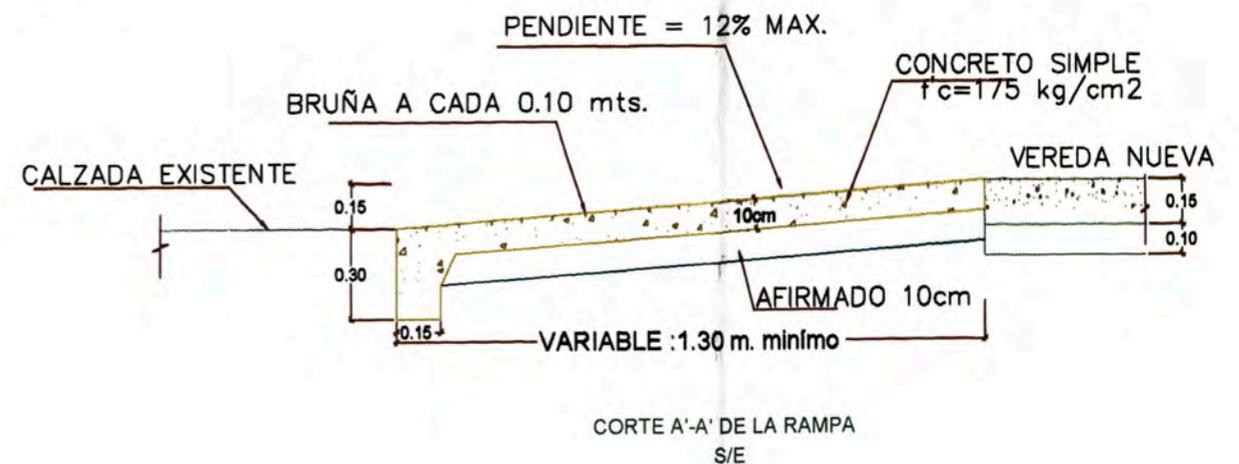
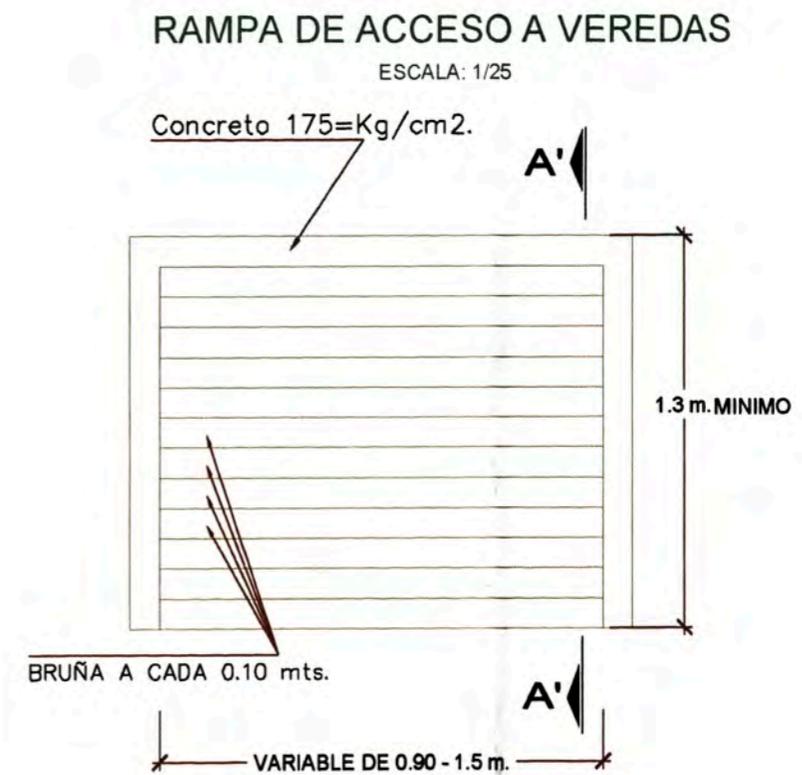


UBICACION DE TACHONES EN CICLOVIA S/E



DETALLE "A" - TACHONES REFLECTANTES

ESCALA: 1/5



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA

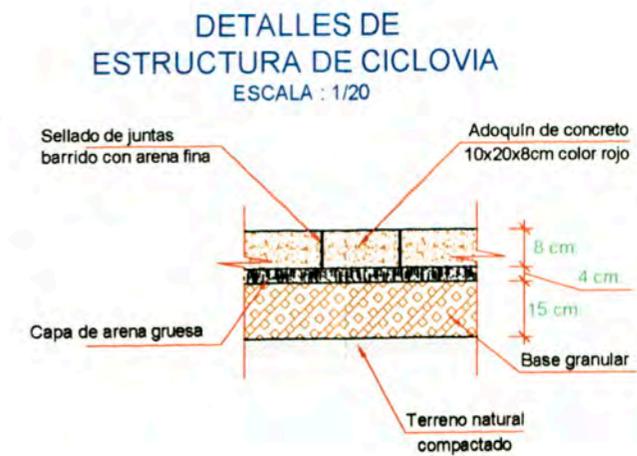
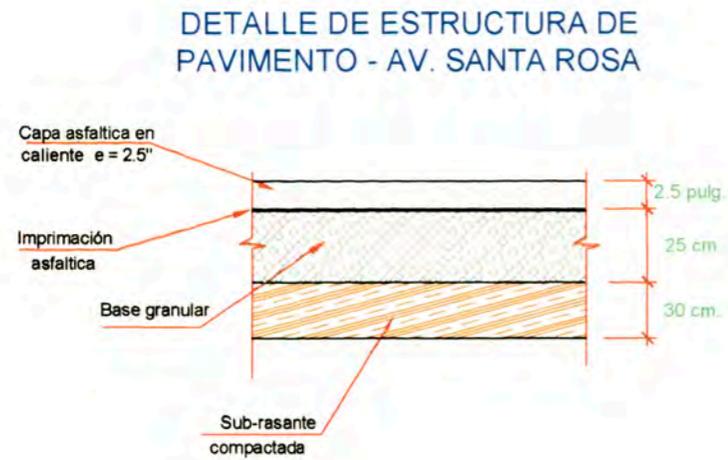
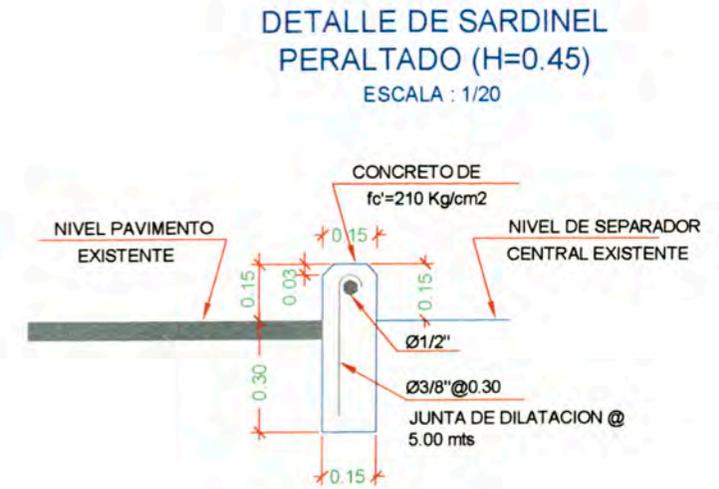
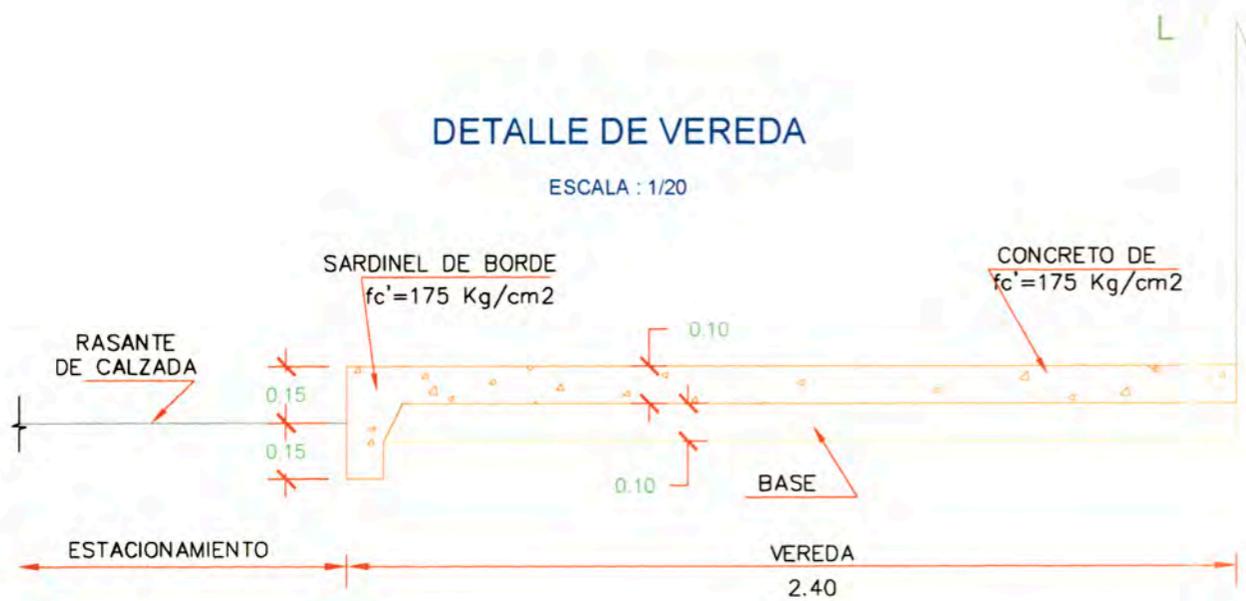
TESISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES

ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO: CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO: DETALLES CONSTRUCTIVOS OBRAS CIVILES

ESCALA: INDICADA
FECHA: AGOSTO 2008
PLANO Nº: DC-04



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA

TESISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES

ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

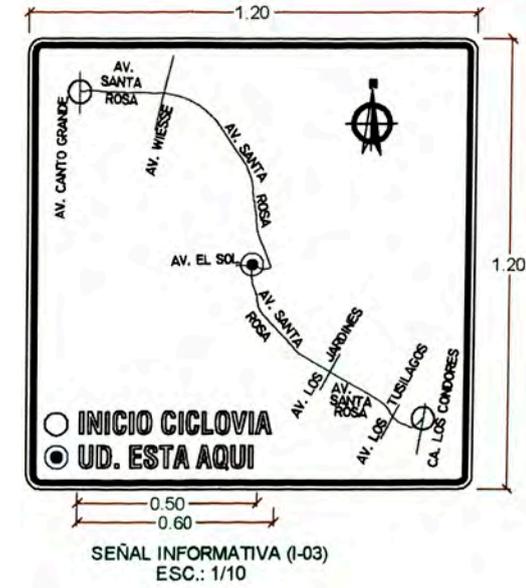
PROYECTO
CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
DETALLES CONSTRUCTIVOS
OBRAS CIVILES

ESCALA : 1/20
FECHA : AGOSTO 2008
PLANO Nº:

DC-05

SEÑALES INFORMATIVAS



SEÑALES PREVENTIVAS



SEÑAL REGLAMENTARIA



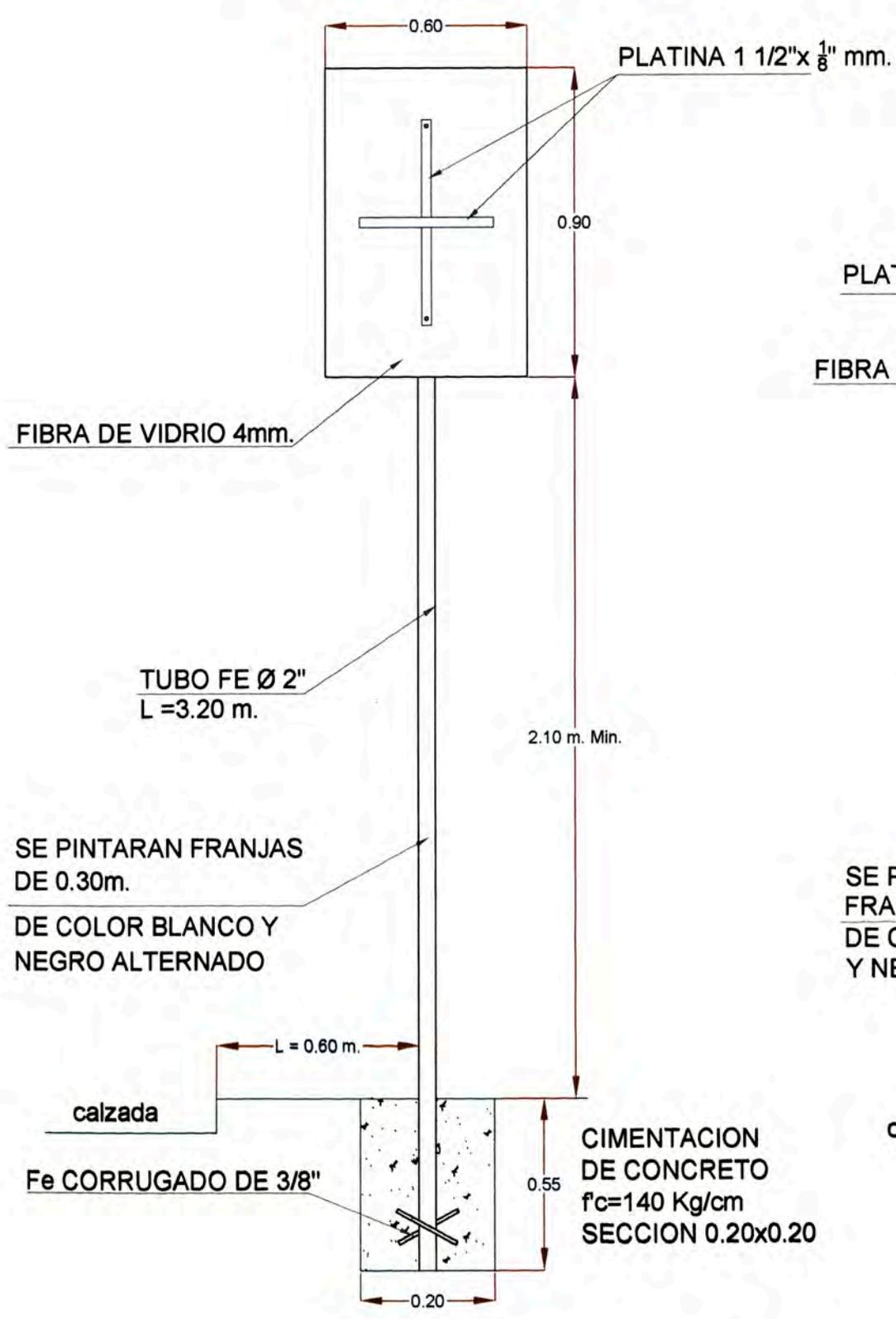
TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

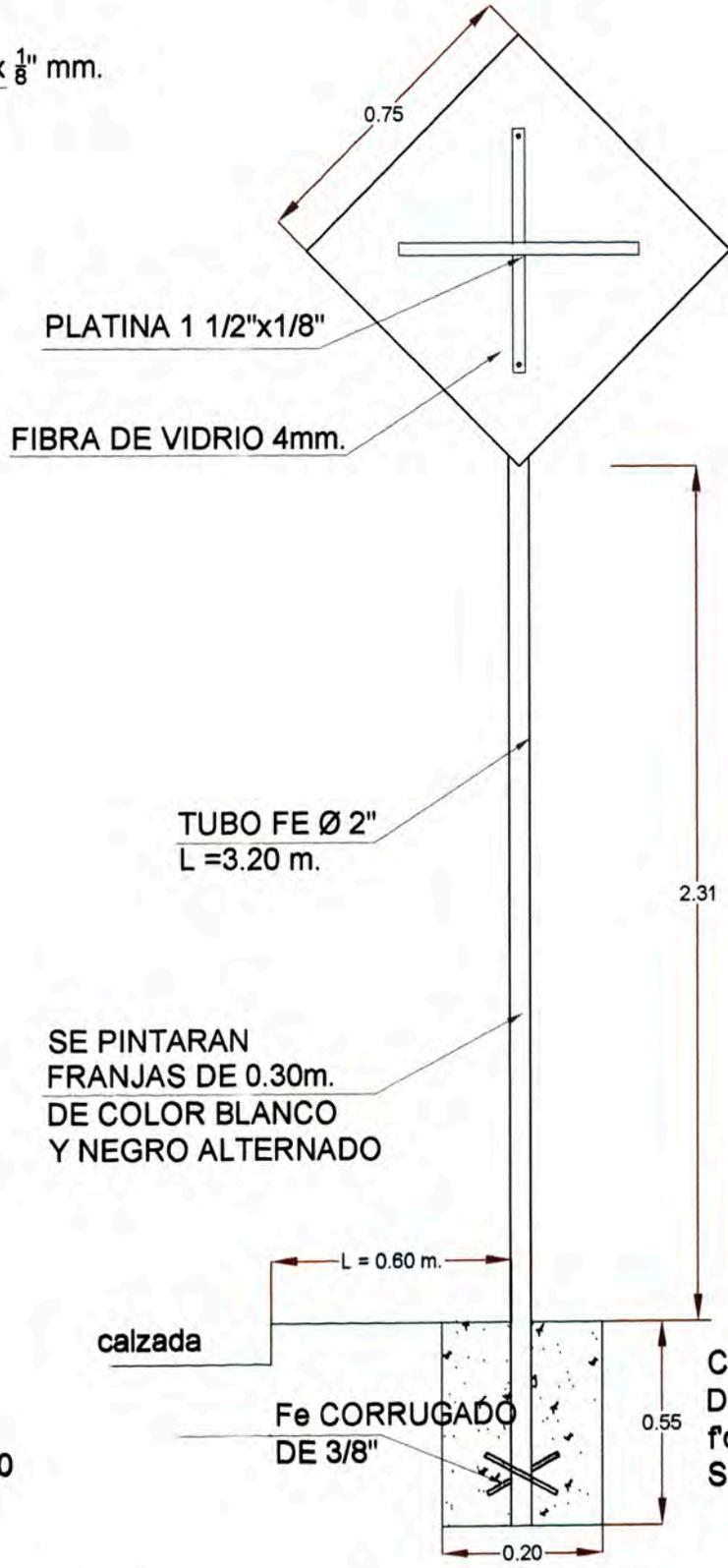
PLANO:
 SEÑALIZACION VERTICAL

ESCALA: INDICADA
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO N°:
 SV-01

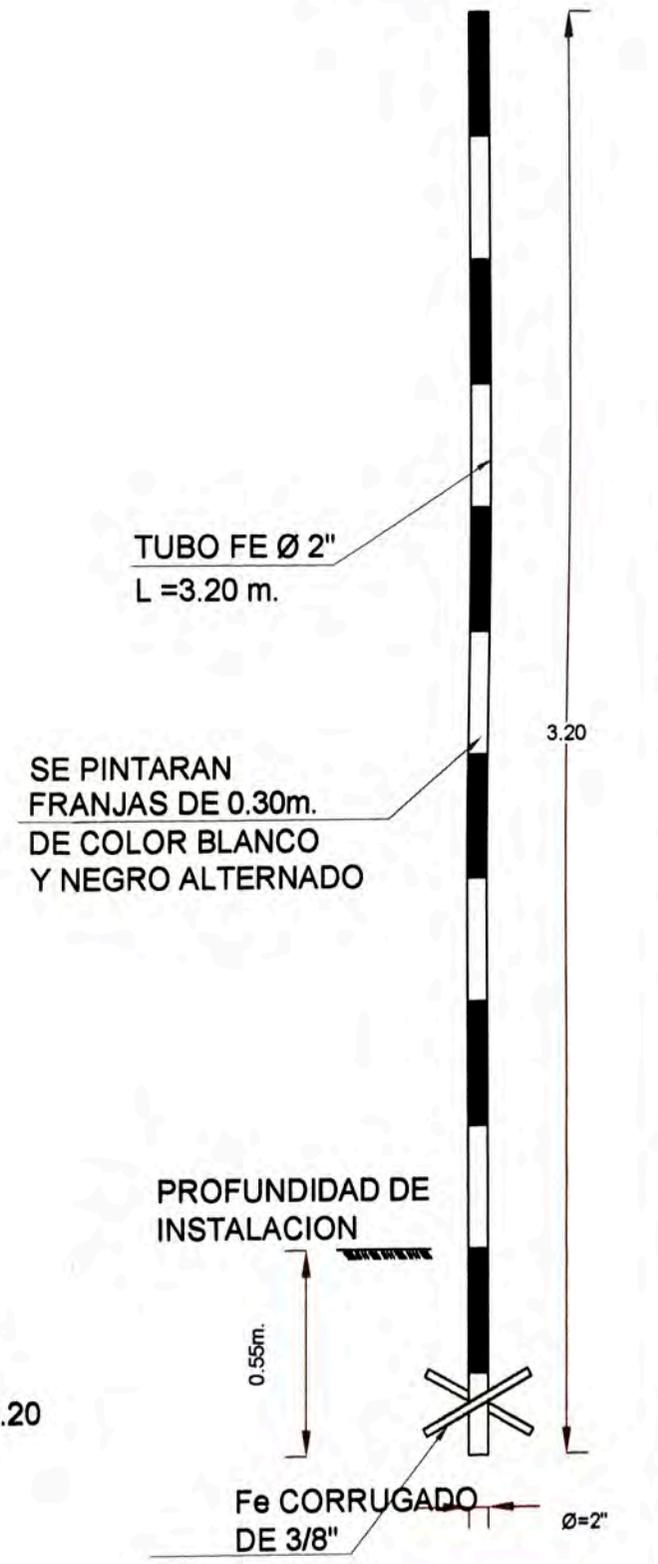
SEÑALES REGLAMENTARIAS



SEÑALES PREVENTIVAS



POSTE PARA LA INSTALACION DE SEÑALES



ESTRUCTURAS PARA SEÑALIZACION VERTICAL

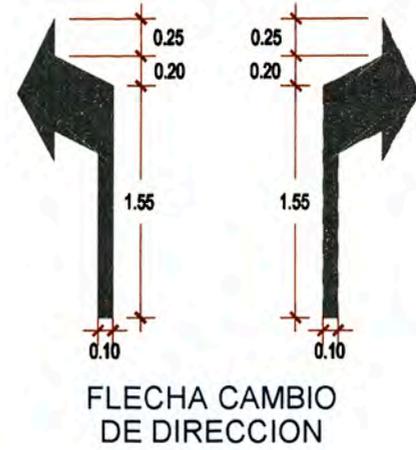
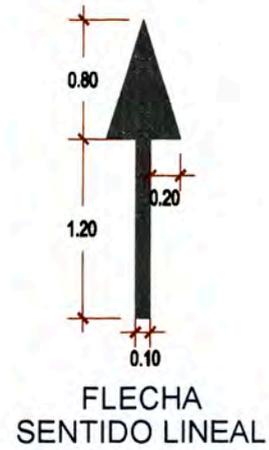
TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO: CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA SAN JUAN DE LURIGANCHO

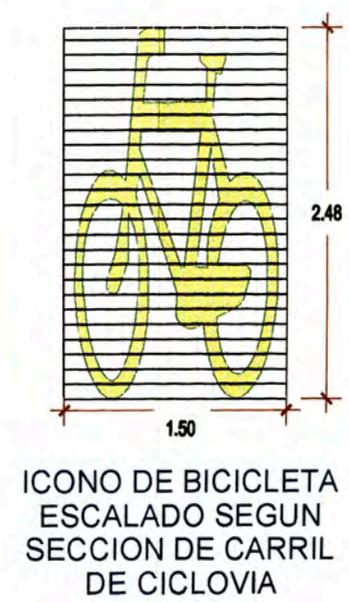
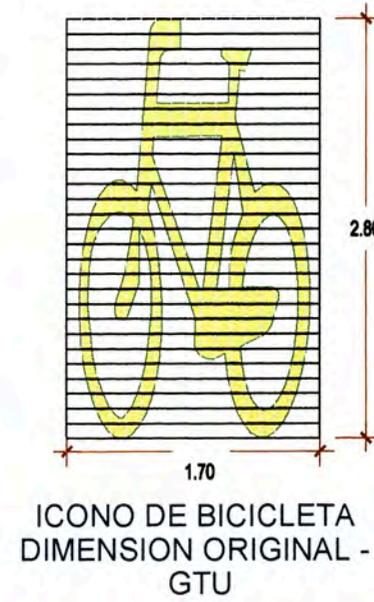
PLANO: SEÑALIZACION VERTICAL

ESCALA: 3/E
 FECHA: AGOSTO 2009
 PLANO Nº: SV-02

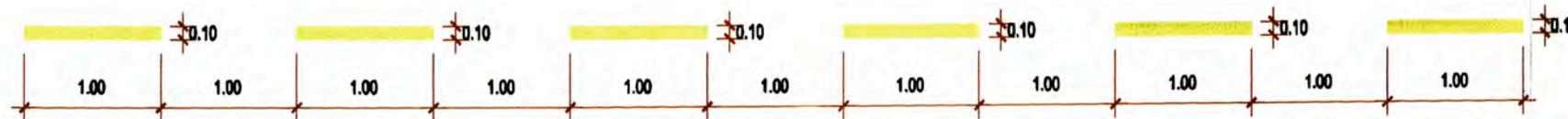
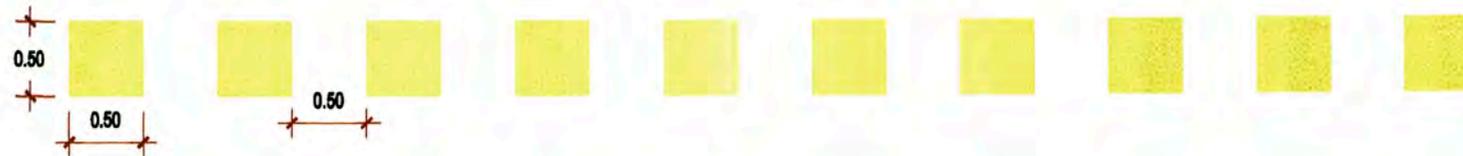
SEÑALIZACION EN CICLOVÍA



SEÑALIZACION EN CICLOVÍA



CRUCE DE CICLOVIA



LINEA DISCONTINUAS O SEGMENTADAS (separador de carriles de ciclovia)

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 EN CICLOVIA

ESCALA: 1/50
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO Nº:
SH-01

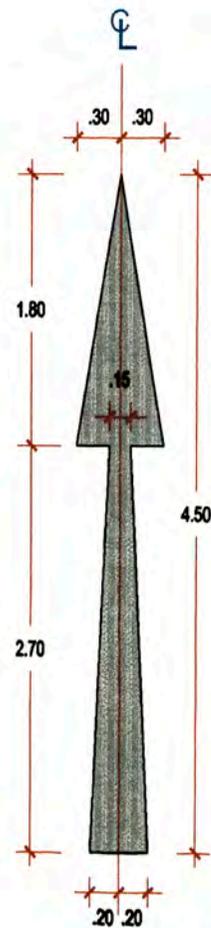
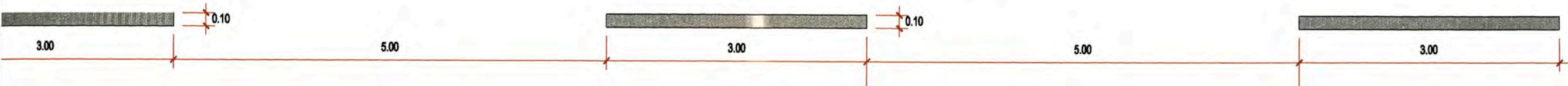
PINTURAS EN CALZADA

LINEA CONTINUA (CENTRAL ó BORDE DE CARRIL)

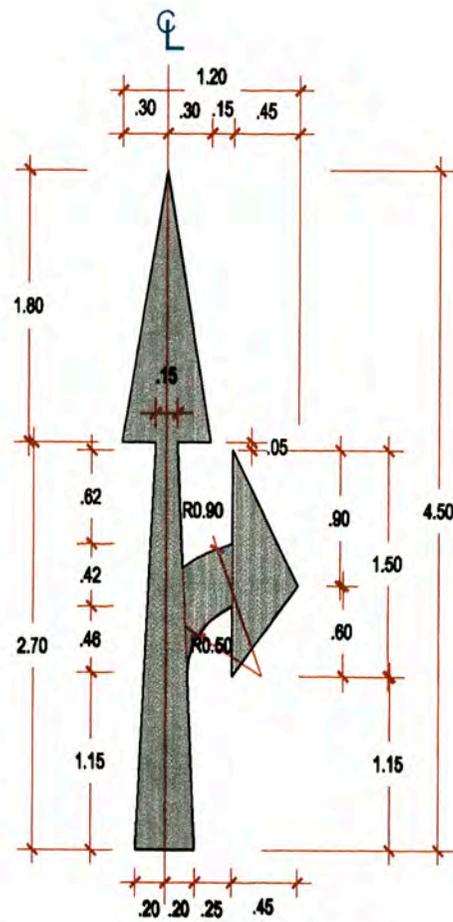


LINEA DISCONTINUAS O SEGMENTADAS (Separador de Carril)

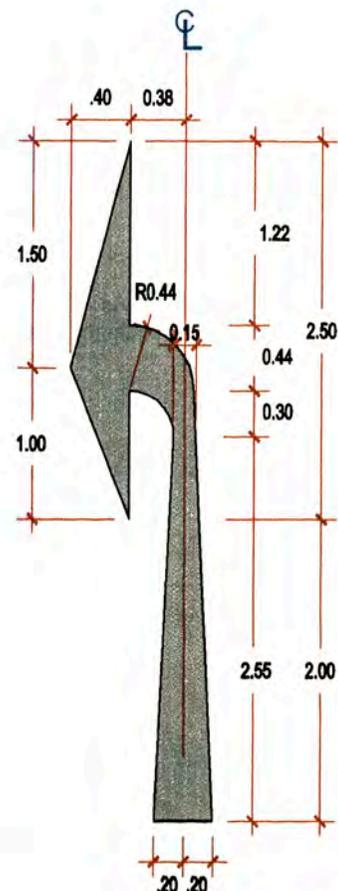
ESCALA: 1/50



FLECHA "A"
ESCALA: 1/50

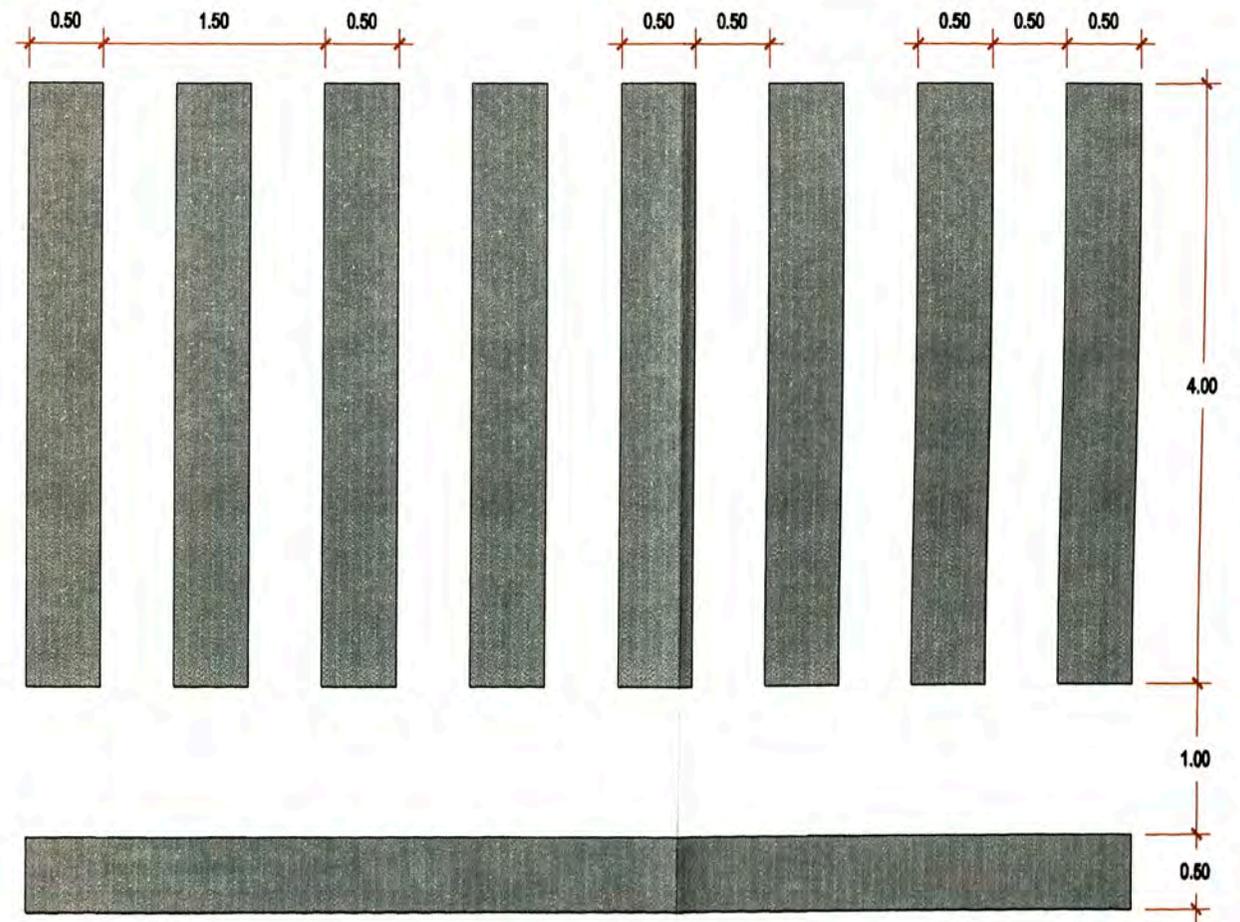


FLECHA "B"
ESCALA: 1/50



FLECHA "C"
ESCALA: 1/50

FLECHAS DIRECCIONALES EN EL PAVIMENTO



CEBRAS DE CRUCE PEATONAL
Y LINEA DE PARADA

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

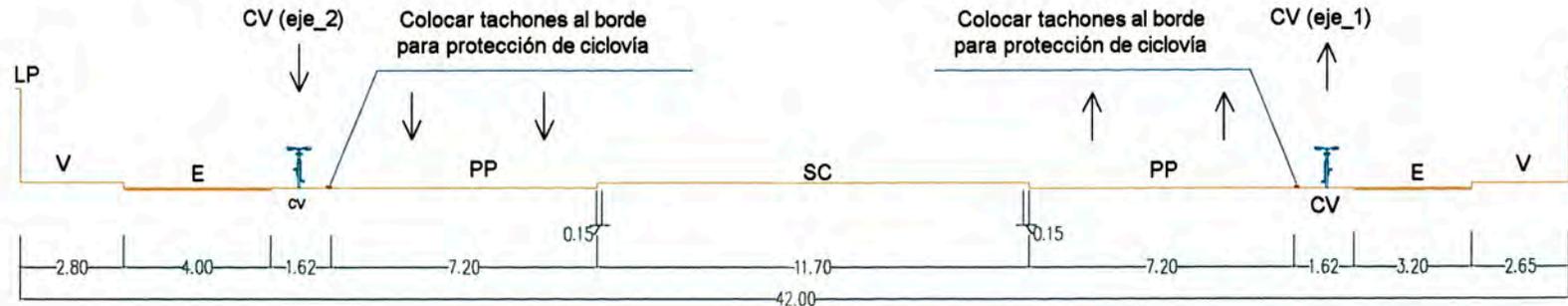
PROYECTO
CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
SEÑALIZACION HORIZONTAL
EN PAVIMENTO

ESCALA: 1/50
FECHA: AGOSTO 2008
PLANO Nº:

SH-02

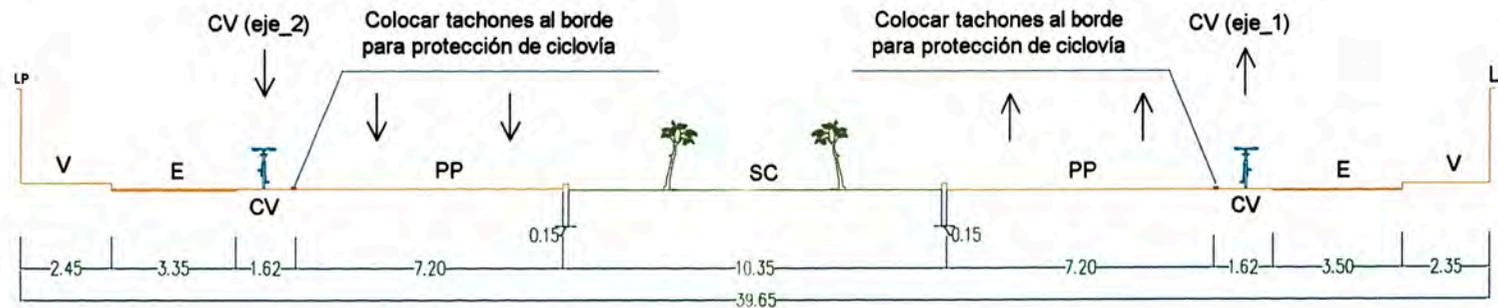
SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 1 - 1'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+000 (Eje_2)

SECCION : 1 - 1'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+000 (Eje_1)

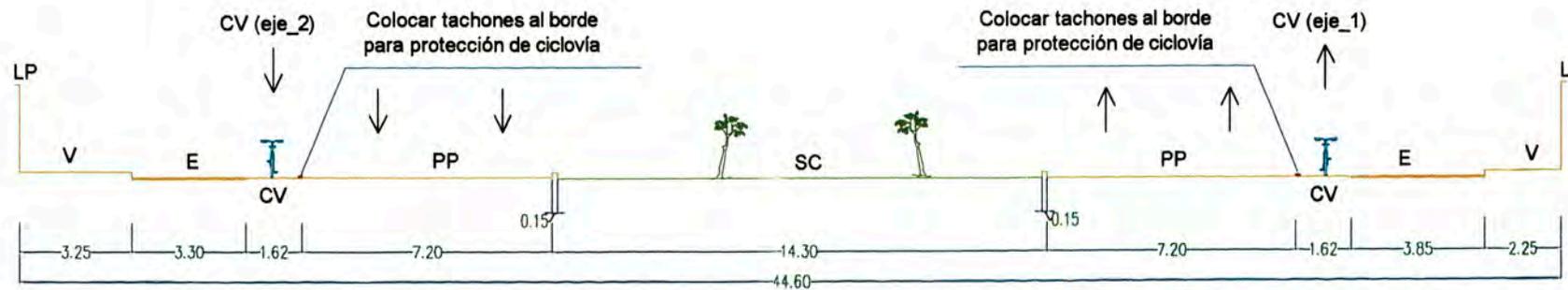
SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 2 - 2'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+170 (Eje_2)

SECCION : 2 - 2'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+175 (Eje_1)

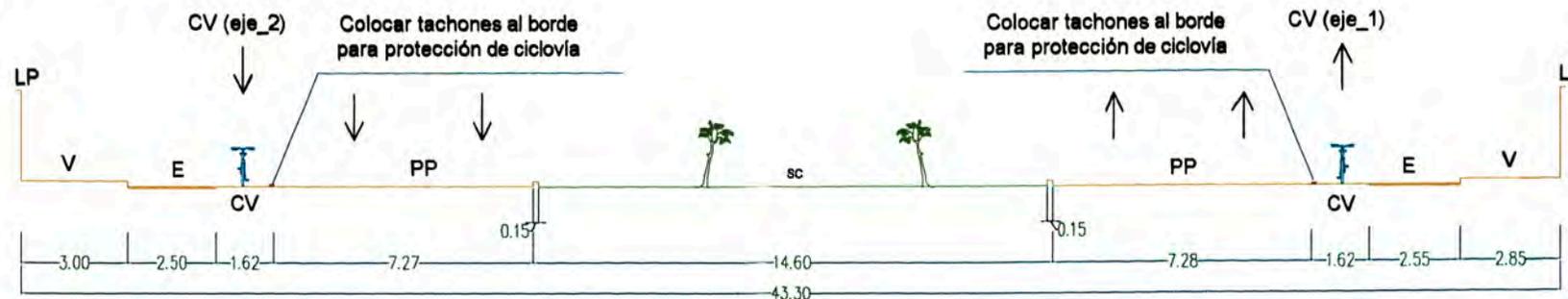
SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 3 - 3'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+420 (Eje_2)

SECCION : 3 - 3'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+420 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 4 - 4'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+930 (Eje_2)

SECCION : 4 - 4'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+930 (Eje_1)

LEYENDA

- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA

TESISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES

ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO

CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:

SECCIONES TIPICAS

ESCALA: 1/200

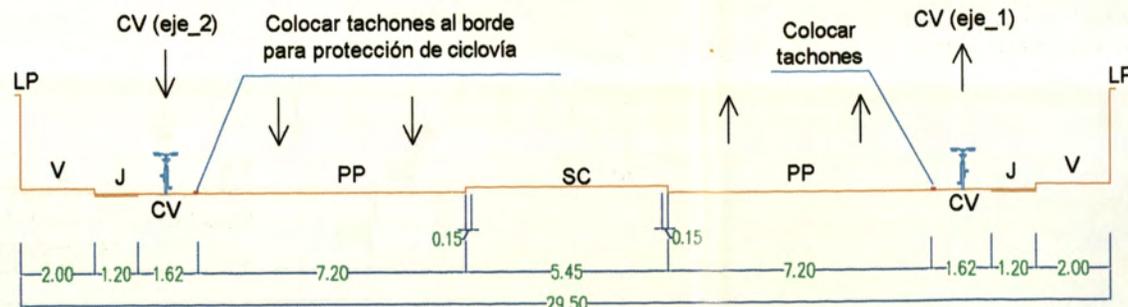
FECHA: AGOSTO 2008

PLANO N°:

ST-01

SECCION CON CICLOVIA

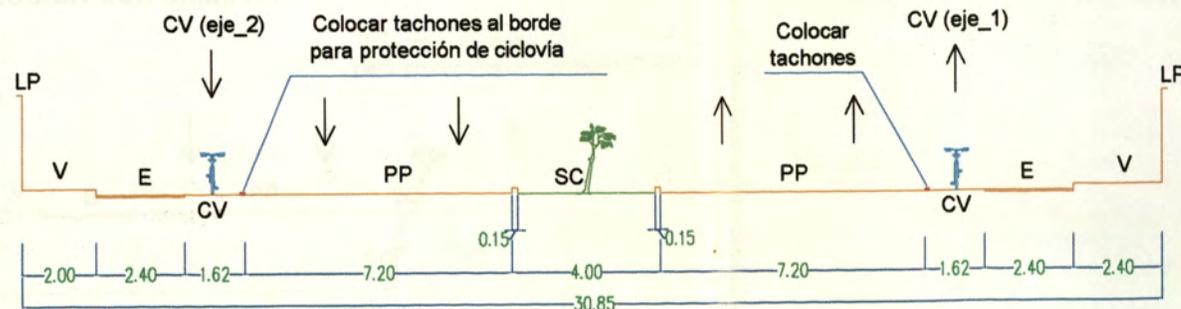
SECCION : 5 - 5'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+010 (Eje_2)



SECCION : 5 - 5'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+010 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

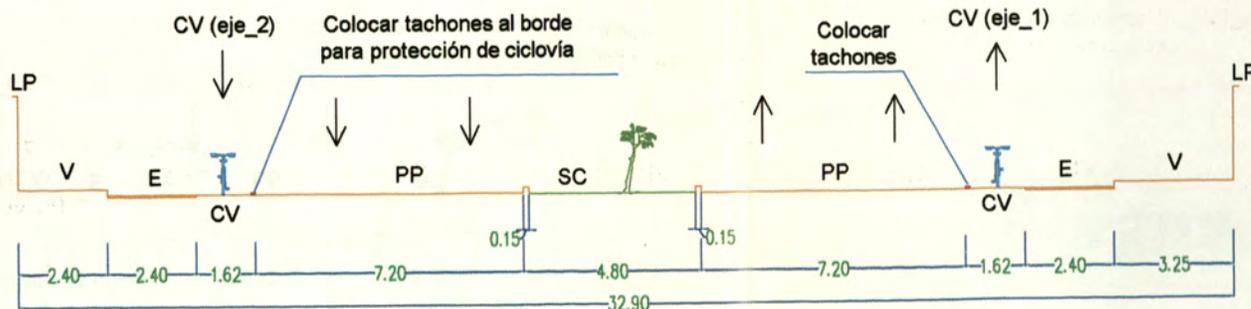
SECCION : 6 - 6'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+240 (Eje_2)



SECCION : 6 - 6'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+250 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

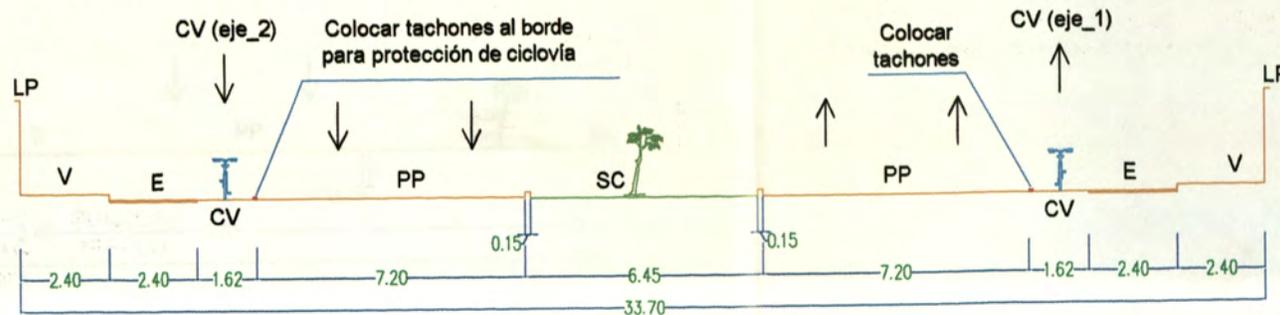
SECCION : 7 - 7'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+580 (Eje_2)



SECCION : 7 - 7'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+600 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

SECCION : 8 - 8'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+770 (Eje_2)



SECCION : 8 - 8'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+775 (Eje_1)

LEYENDA

- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA

TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES

ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

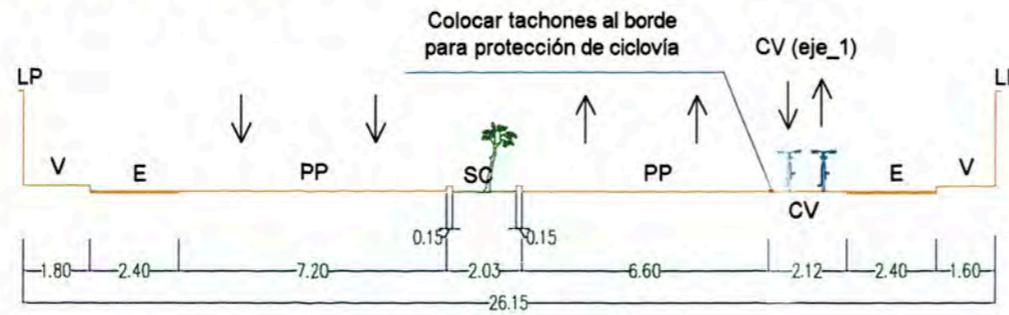
PLANO:

SECCIONES TIPICAS

ESCALA: 1/200
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO N°:

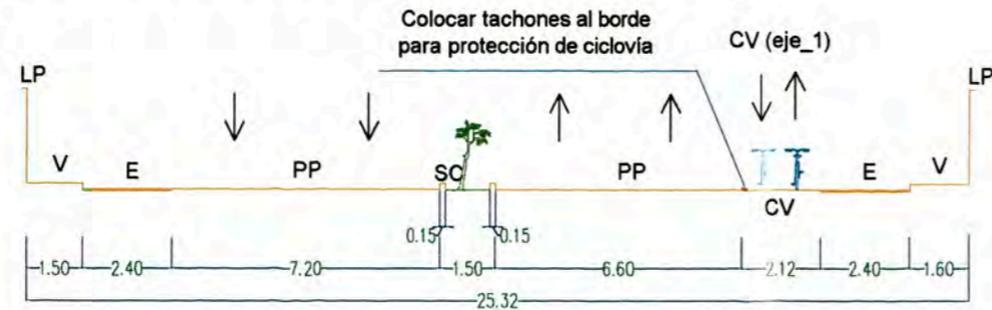
ST-02

SECCION CON CICLOVIA



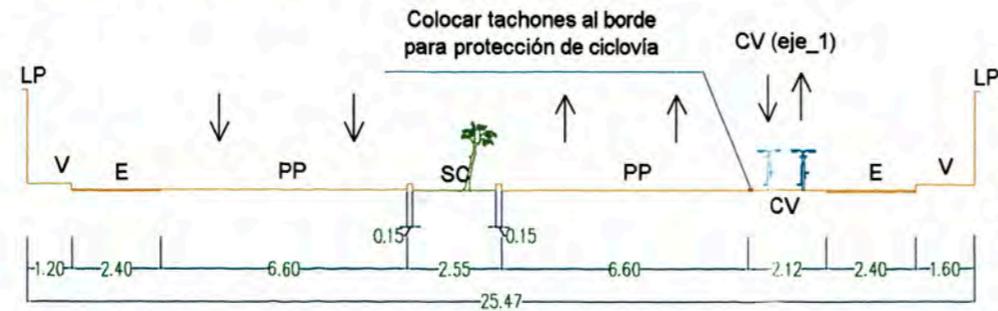
SECCION : 9 - 9'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+840 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 10 - 10'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 2+750 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

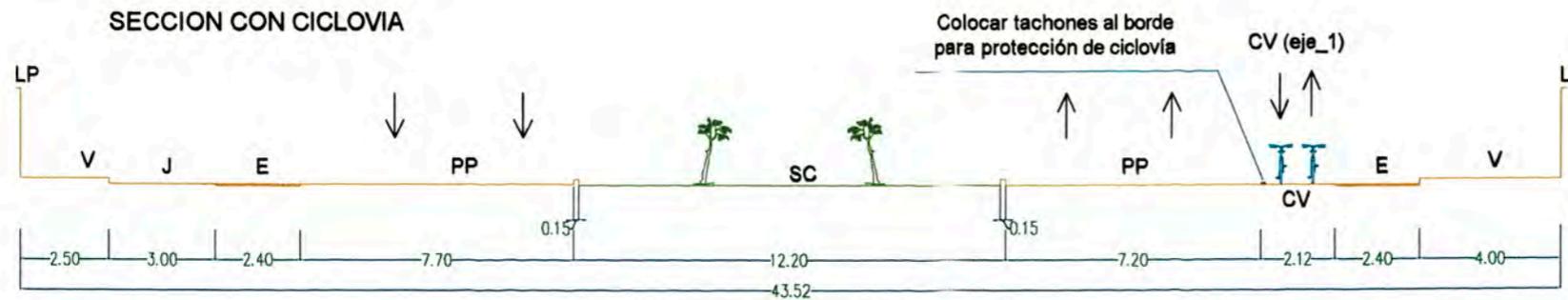


SECCION : 11 - 11'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 2+520 (Eje_1)

LEYENDA

- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 12 - 12'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 2+820 (Eje_1)

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

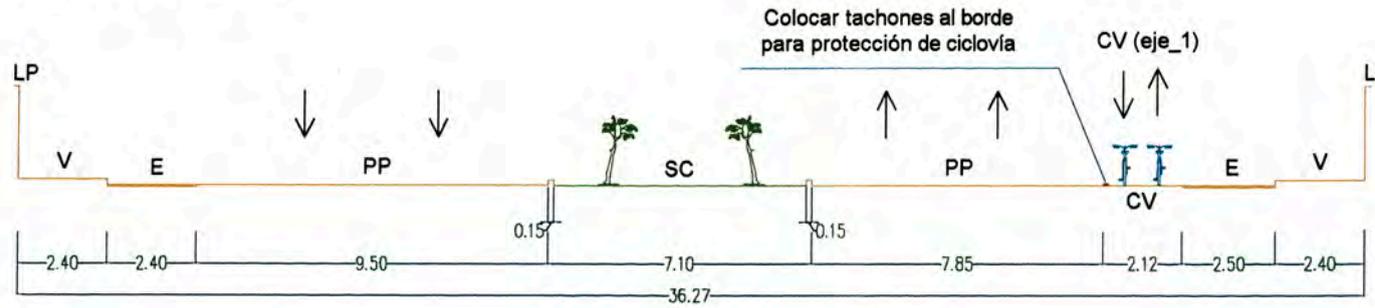
PROYECTO
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
 SECCIONES TIPICAS

ESCALA: 1/200
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO N°:

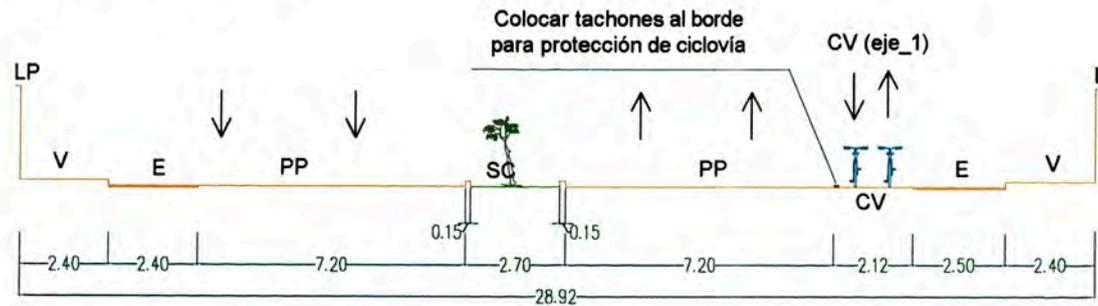
ST-03

SECCION CON CICLOVIA



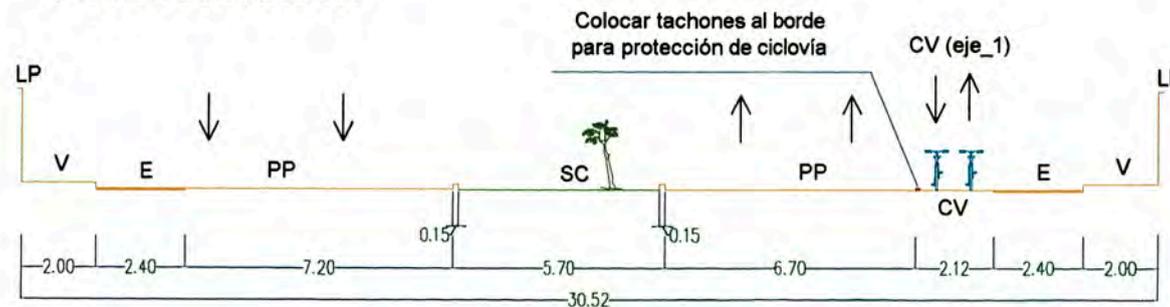
SECCION : 13 - 13'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+120 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 14 - 14'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+260 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 15 - 15'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+310 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

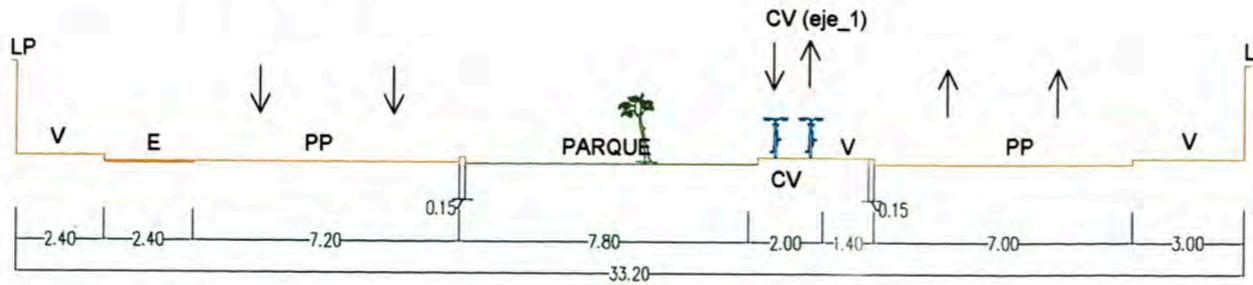


SECCION : 16 - 16'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+335 (Eje_1)

LEYENDA

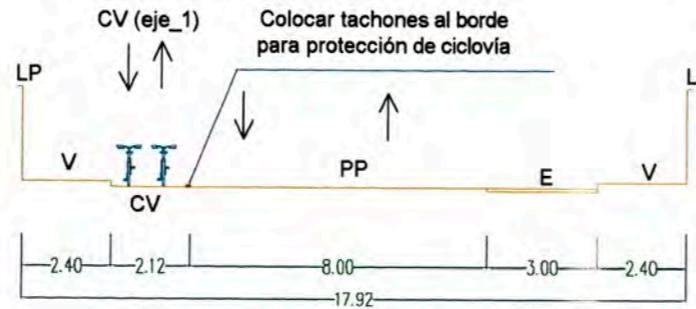
- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

SECCION CON CICLOVIA



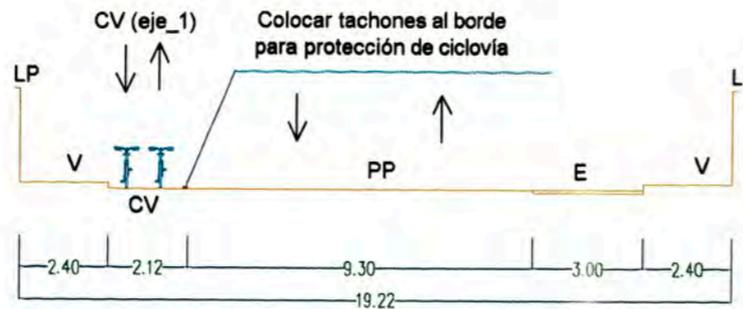
SECCION : 17 - 17'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+445 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 18 - 18'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+530 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA



SECCION : 19 - 19'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+530 (Eje_1)

LEYENDA

- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

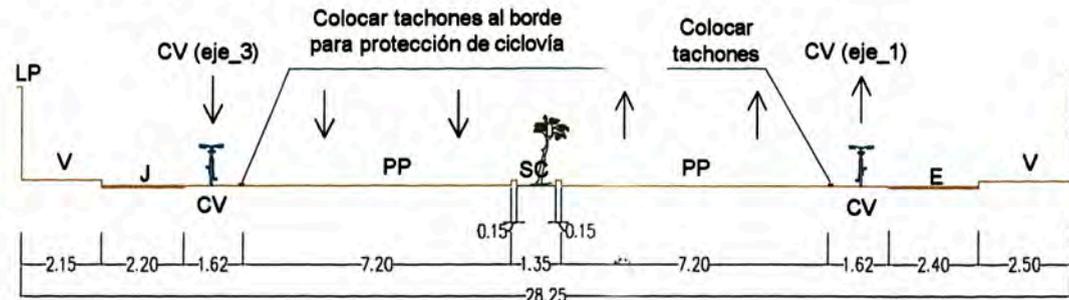
PLANO:
 SECCIONES TIPICAS

ESCALA: 1/200
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO Nº:

ST-05

SECCION CON CICLOVIA

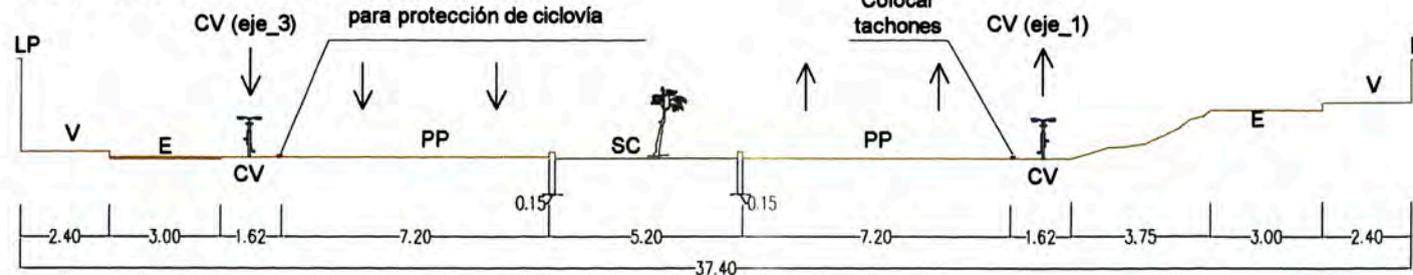
SECCION : 20 - 20'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+010 (Eje_3)



SECCION : 20 - 20'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+815 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

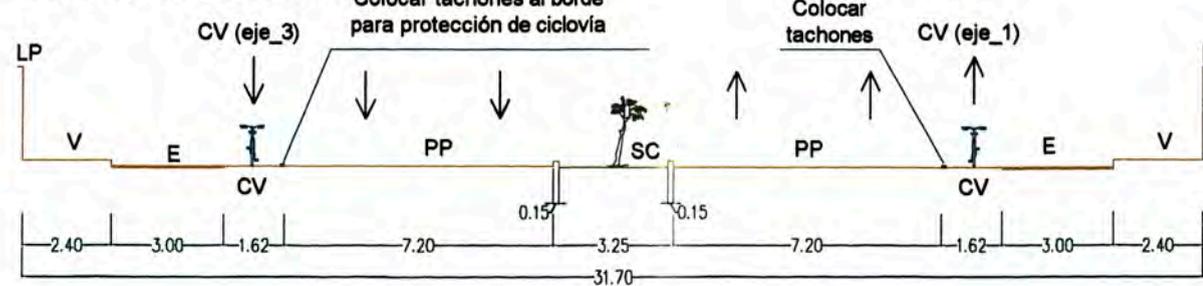
SECCION : 21 - 21'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+140 (Eje_3)



SECCION : 21 - 21'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 3+945 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

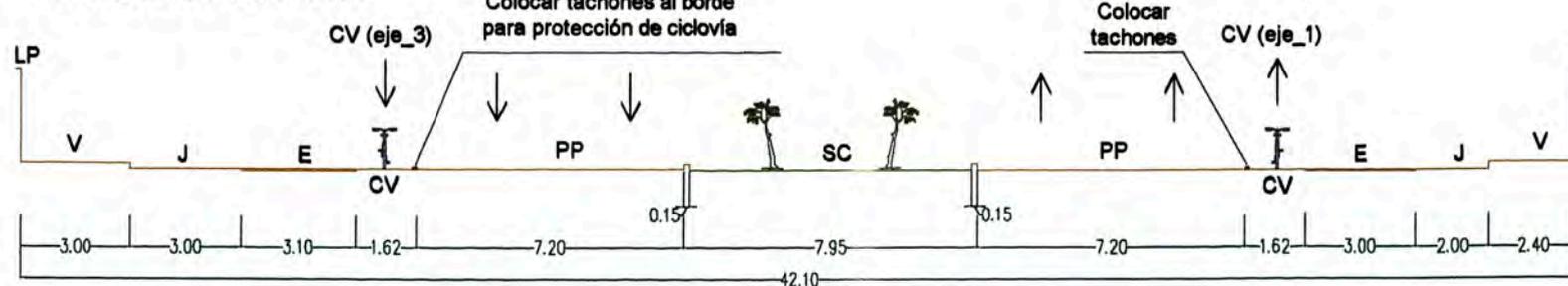
SECCION : 22 - 22'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+360 (Eje_3)



SECCION : 22 - 22'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 4+160 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

SECCION : 23 - 23'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 0+660 (Eje_3)



SECCION : 23 - 23'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 4+450 (Eje_1)

LEYENDA

- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

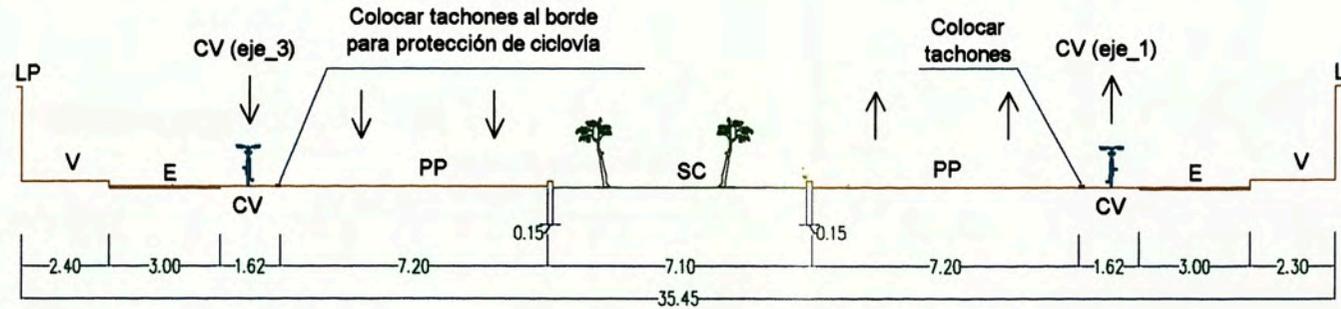
PLANO:
 SECCIONES TIPICAS

ESCALA: 1/200
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO Nº:

ST-06

SECCION CON CICLOVIA

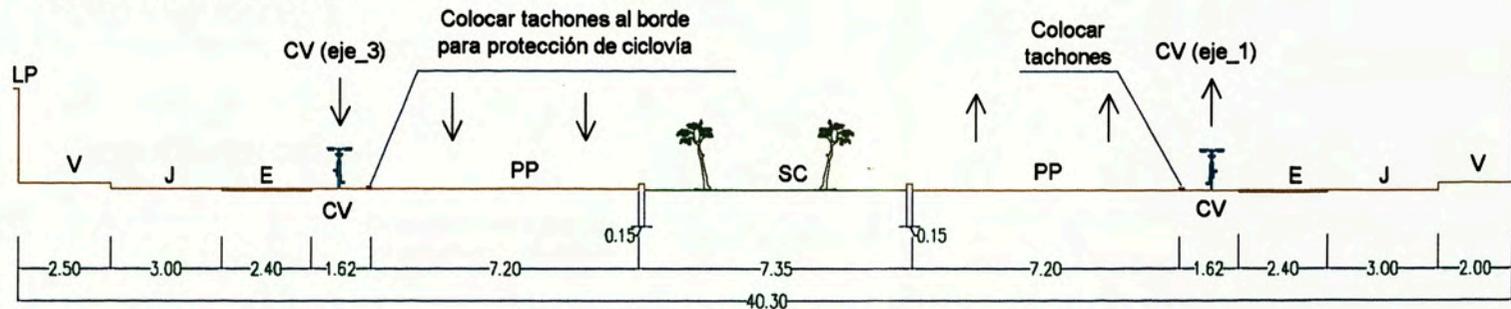
SECCION : 24 - 24'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+150 (Eje_3)



SECCION : 24 - 24'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 4+940 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

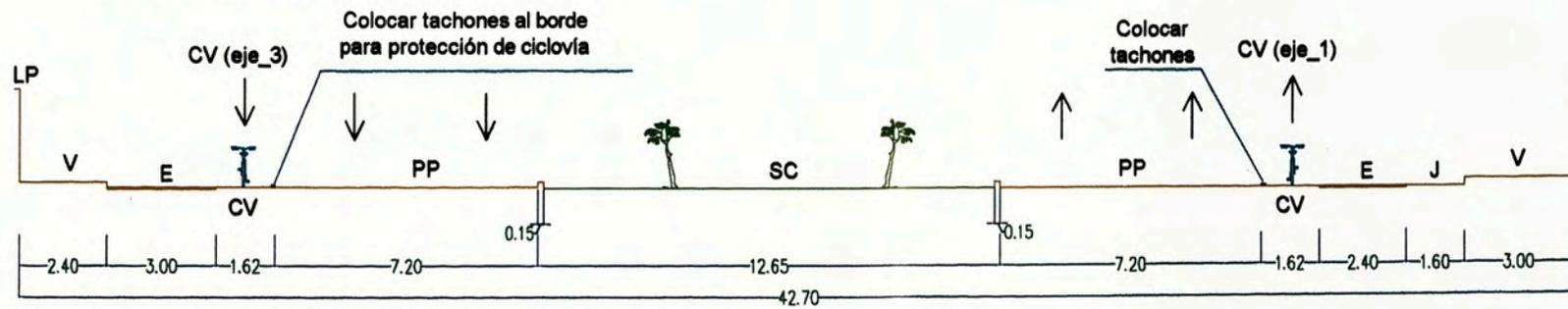
SECCION : 25 - 25'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 1+600 (Eje_3)



SECCION : 25 - 25'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 5+390 (Eje_1)

SECCION CON CICLOVIA

SECCION : 26 - 26'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 2+320 (Eje_3)



SECCION : 26 - 26'
 NOMBRE : Av. Santa Rosa
 Progresiva 6+105 (Eje_1)

LEYENDA

- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

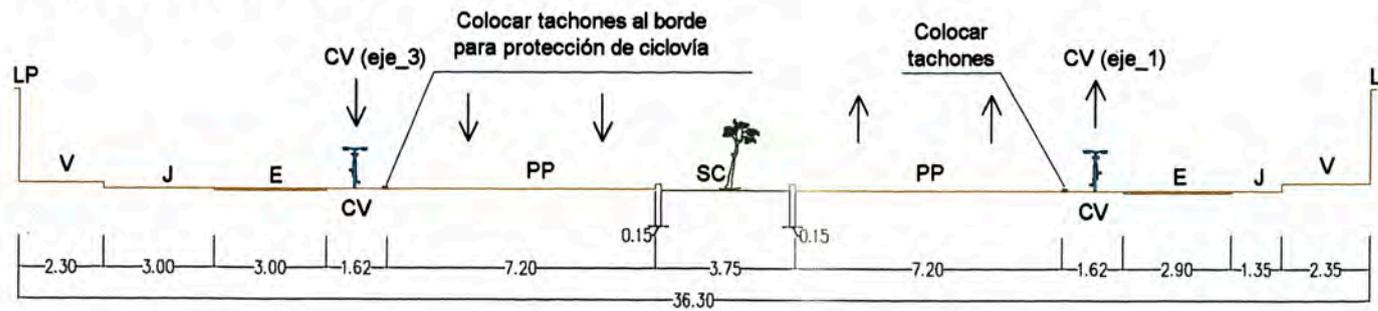
TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

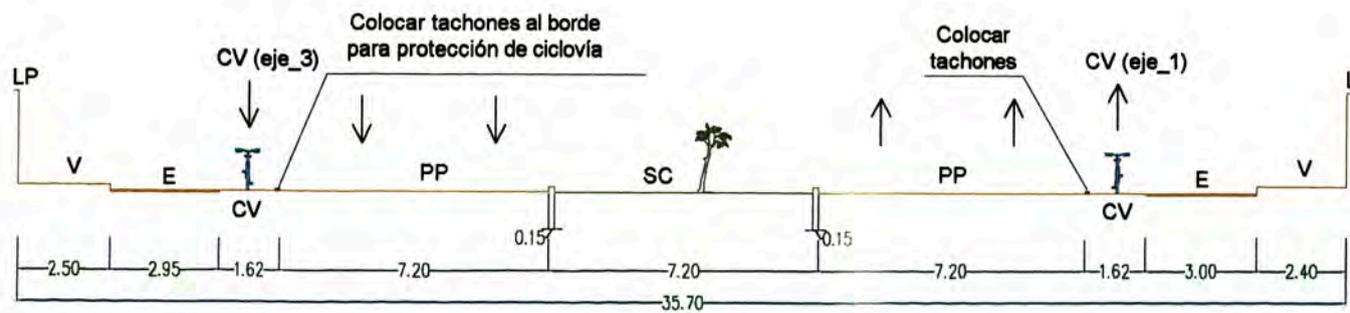
PLANO:
 SECCIONES TIPICAS

ESCALA: 1/200
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO Nº:
 ST-07

SECCION CON CICLOVIA



SECCION CON CICLOVIA



LEYENDA

- LP = LIMITE DE PROPIEDAD
- V = VEREDA
- E = ESTACIONAMIENTO
- PP = PISTA PRINCIPAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- CV = CICLOVIA
- J = JARDIN

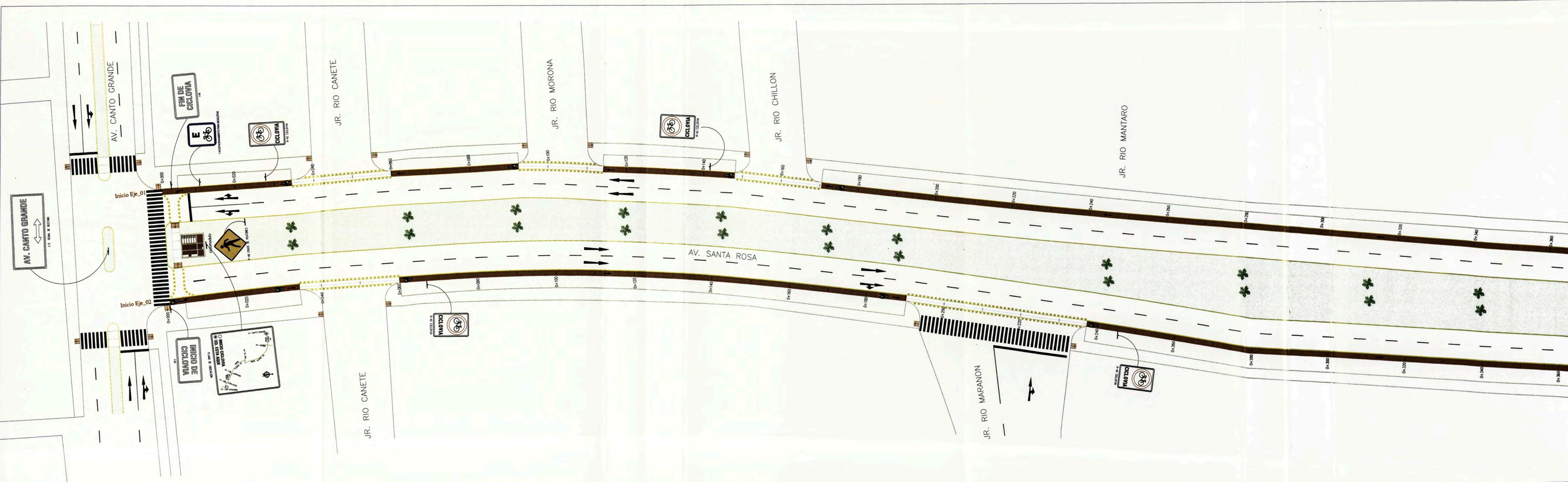
TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

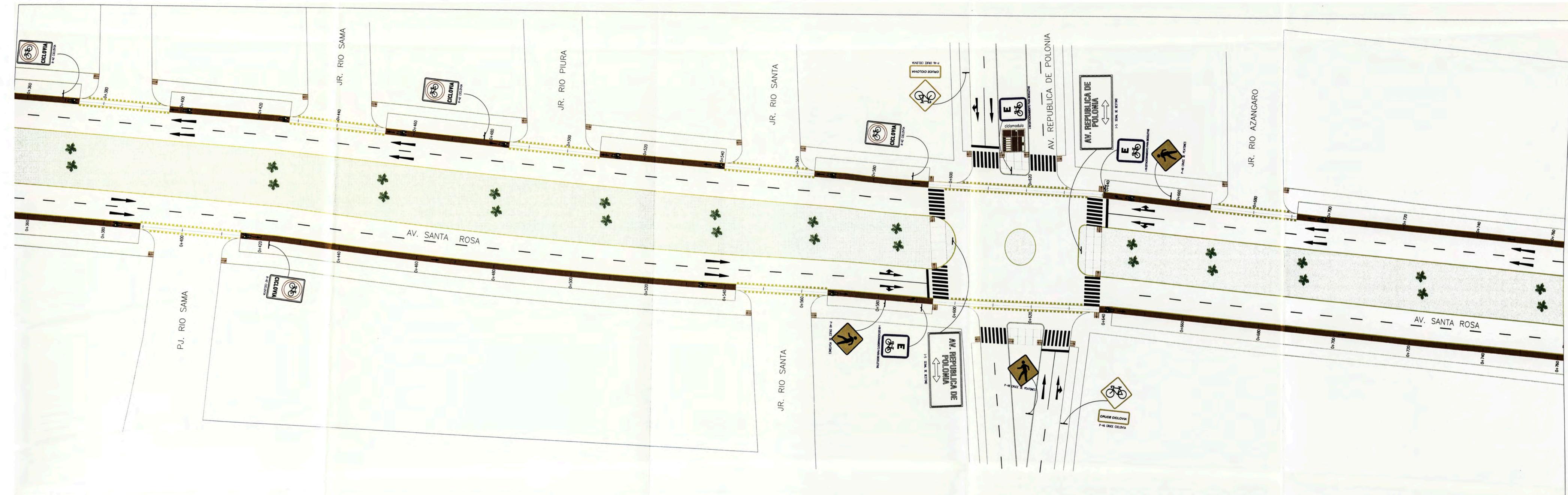
PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO:
 SECCIONES TIPICAS

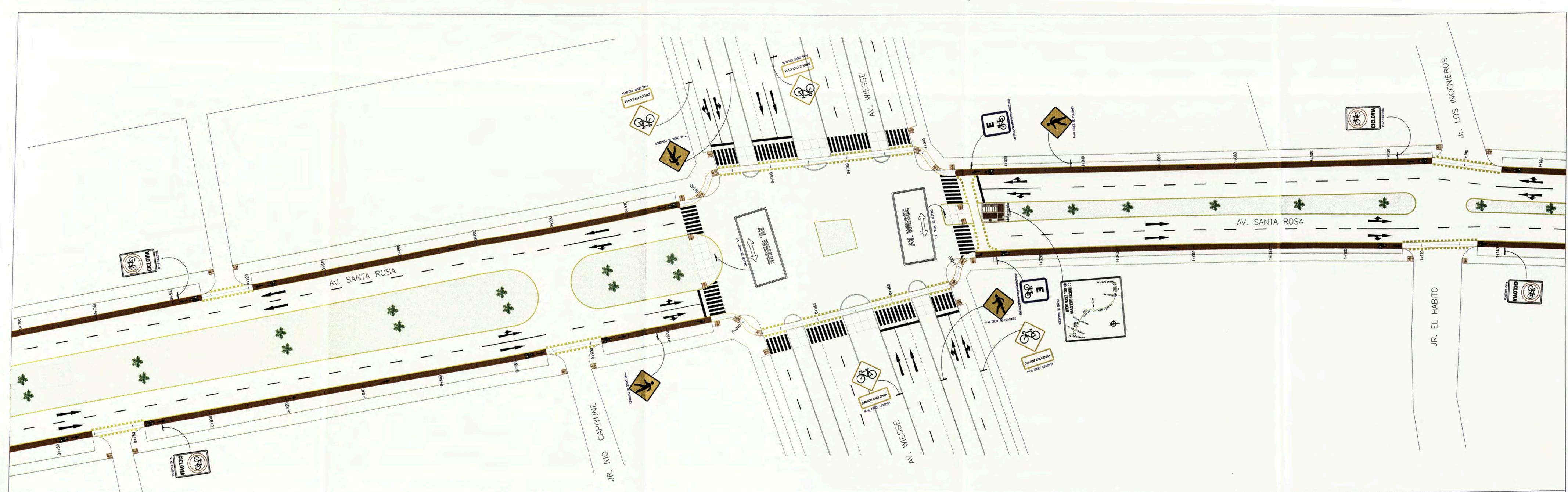
ESCALA: 1/200
 FECHA: AGOSTO 2008
 PLANO N°:

ST-08





TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA TESISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON	PROYECTO CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA SAN JUAN DE LURIGANCHO	PLANO : DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA : 1/500 FECHA : AGOSTO 2008 PLANO N° :
			DG-02



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO:
CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO :
DISEÑO GEOMETRICO,
SEÑALIZACION HORIZONTAL
Y VERTICAL

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :
DG-03

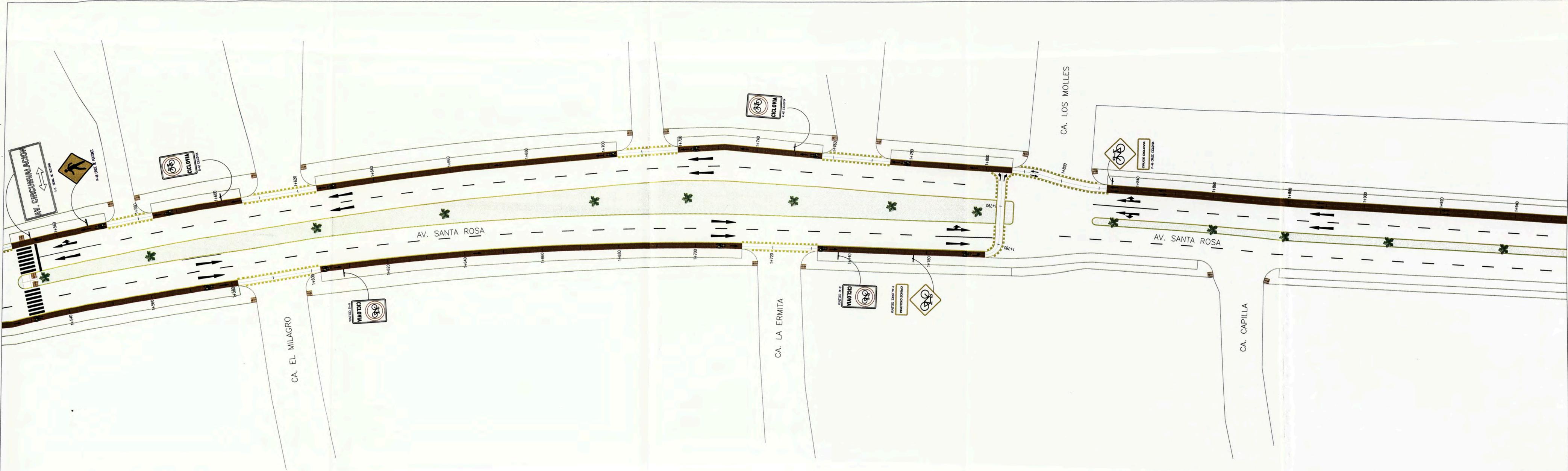


TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO
**CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO**

PLANO : **DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 Y VERTICAL**

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :
DG-0



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO : DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 Y VERTICAL

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :
DG-05



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON	PROYECTO CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA SAN JUAN DE LURIGANCHO	PLANO : DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA : 1/500 FECHA : AGOSTO 2008 PLANO N° DG-06
---	--	---	---



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO : DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :
DG-07



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO :
 DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 Y VERTICAL

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N°
DG-08



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA TESISISTA: LUZ MARIA CABELLO ROBLES ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON	PROYECTO: CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA SAN JUAN DE LURIGANCHO	PLANO: DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA: 1/500 FECHA: AGOSTO 2008 PLANO N°: DG-09
--	---	---	--



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON	PROYECTO CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA SAN JUAN DE LURIGANCHO	PLANO : DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA : 1/500 FECHA : AGOSTO 2008 PLANO N° : DG-10
---	--	---	---



TESIS : PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR : DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO :
**CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO**

PLANO : **DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 Y VERTICAL**

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :
DG-11



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON	PROYECTO: CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA SAN JUAN DE LURIGANCHO	PLANO : DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA : 1/500 FECHA : AGOSTO 2008 PLANO N° : DG-12
---	---	---	---

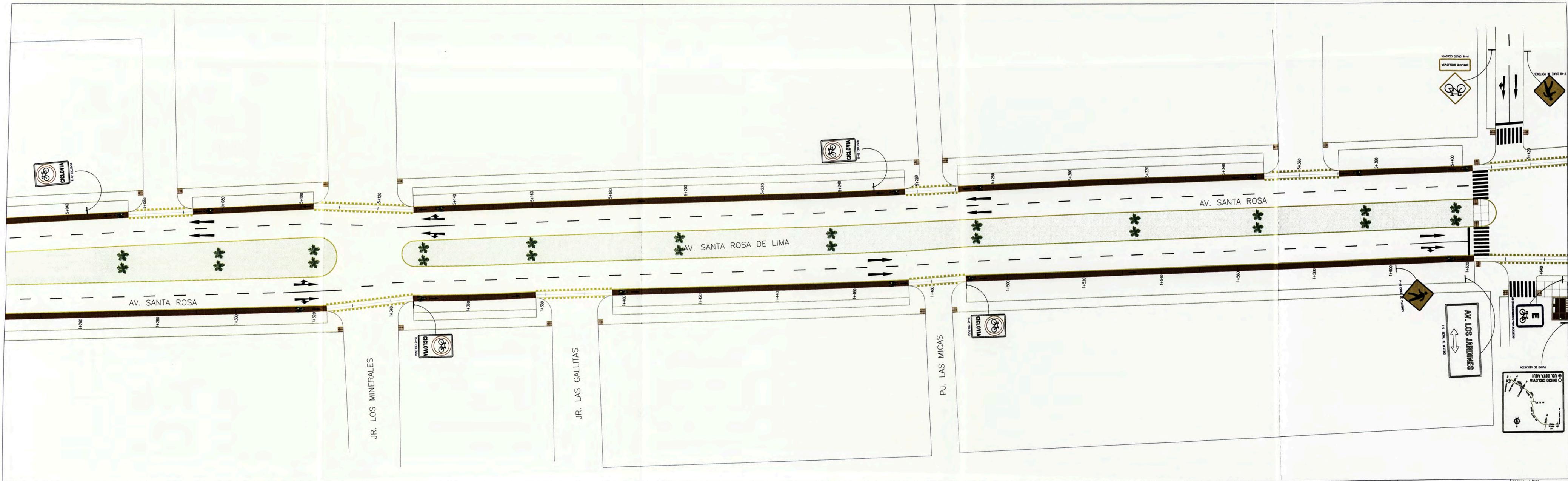


TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO : DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 Y VERTICAL

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :
DG-13

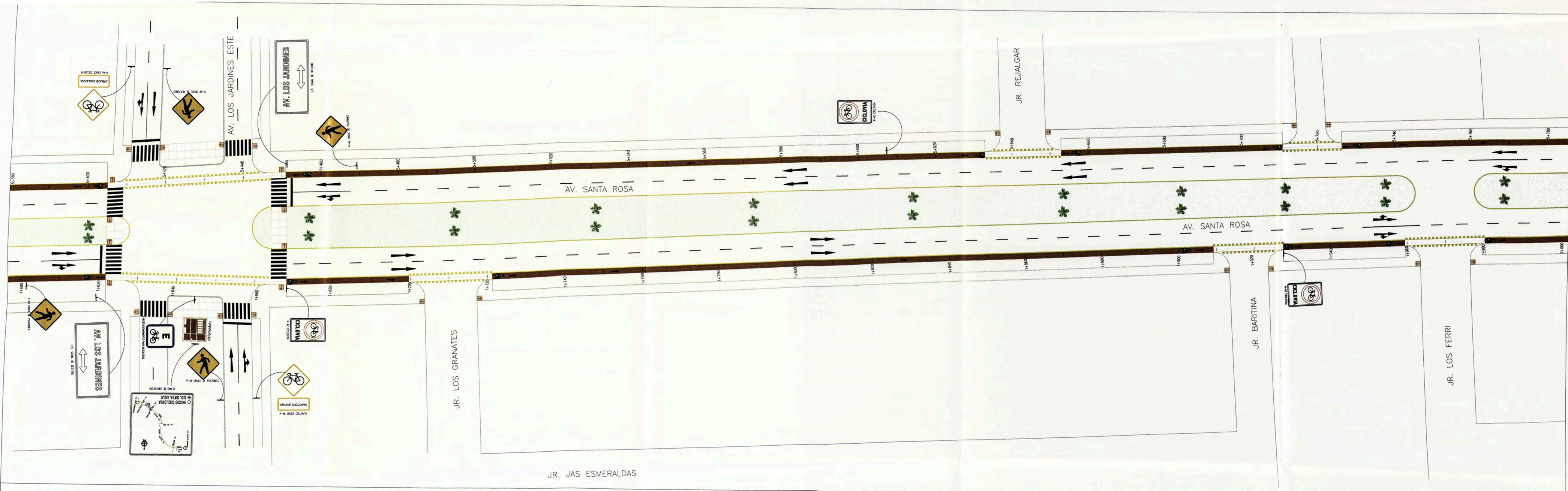


TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO
**CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO**

PLANO : **DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 Y VERTICAL**

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° : **DG-14**





TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES

PROYECTO:
 CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO

PLANO :
 DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :
 DC 16

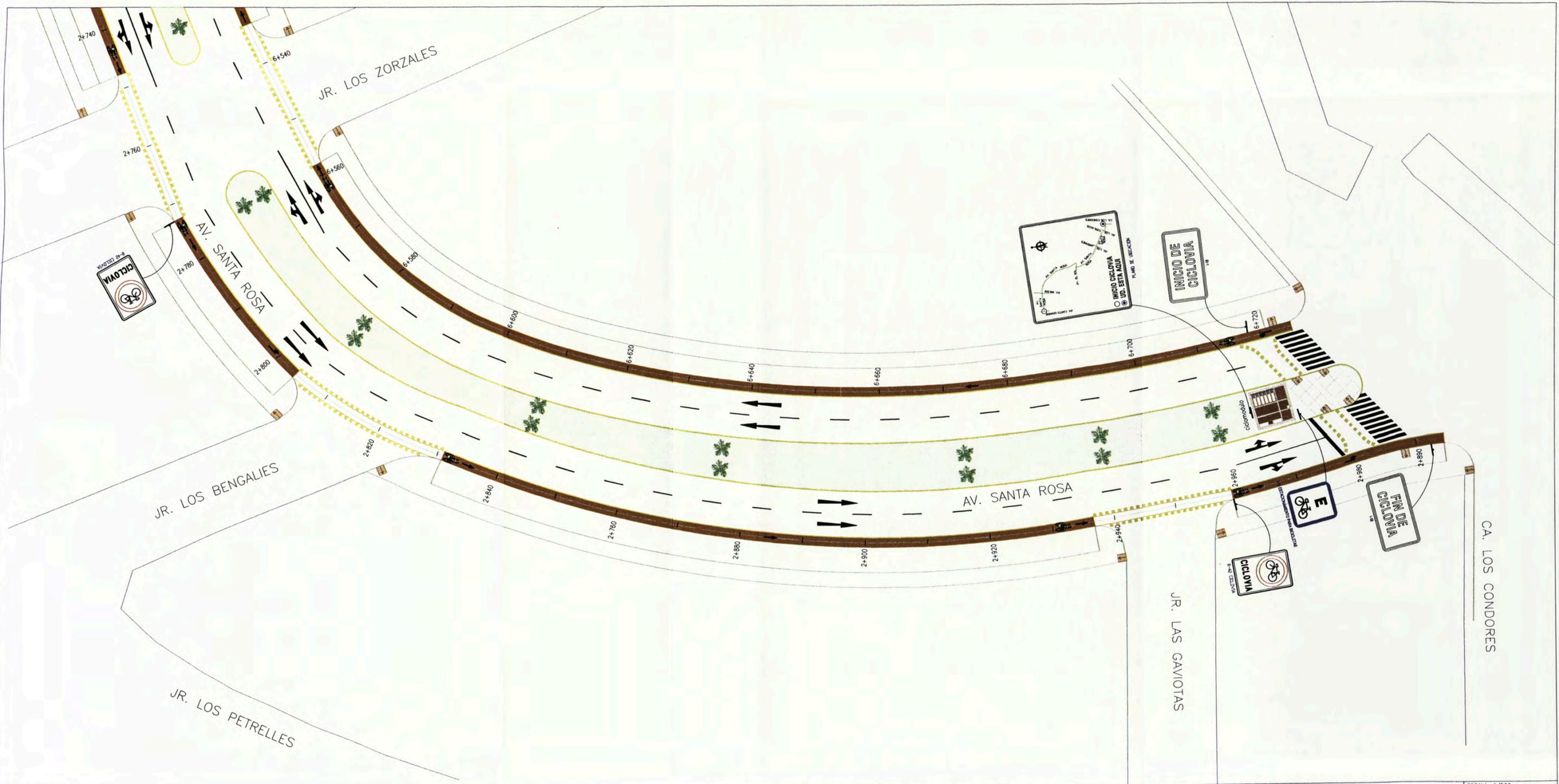


TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES

PROYECTO:
CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LUPACANCHO

PLANO : **DISEÑO GEOMETRICO,**
 GEOMETRICO

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° :



TESIS: PLANEAMIENTO DE CICLOVIAS EN EL AREA DE LIMA METROPOLITANA
 TESISISTA : LUZ MARIA CABELLO ROBLES
 ASESOR: DR. ING. JOSE CARLOS MATIAS LEON

PROYECTO
**CICLOVIA EN LA AVENIDA SANTA ROSA
 SAN JUAN DE LURIGANCHO**

PLANO : **DISEÑO GEOMETRICO,
 SEÑALIZACION HORIZONTAL
 Y VERTICAL**

ESCALA : 1/500
 FECHA : AGOSTO 2008
 PLANO N° : **DG-18**