Evaluación del Estándar del Desarrollo Orientado al Transporte en las Estaciones La Pradera Y Solanda del Metro de Quito, 2023

Emilio Aguilar Núñez

Universidad Indoamérica

Aguilar, E. (2023).
Evaluación del estándar del Desarrollo Orientado al Transporte en las estaciones la Pradera y Solanda del Metro de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha.

Universidad Tecnológica Indoamérica - Quito

Universidad Indoamérica

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE ARQUITECTURA

EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DEL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE EN LAS ESTACIONES LA PRADERA Y SOLANDA DEL METRO DE QUITO, 2023

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Arquitecto

Autor(a)
Aguilar Núñez Emilio Alejandro
Tutor(a)
Arq. Julio Cesar Vega Betancourt. McS

QUITO - ECUADOR
2023

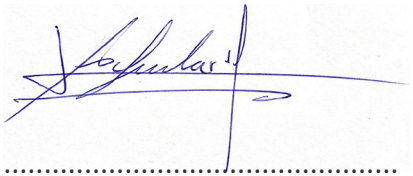
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, AGUILAR NÚÑEZ EMILIO ALEJANDRO, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre "EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DEL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE EN LAS ESTACIONES LA PRADERA Y SOLANDA DEL METRO DE QUITO, 2023". como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorico al sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamerica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorío Digital institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se debera firmar convenios especificos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Quito, a los 26 días del mes de Julio de 2023, firmo conforme:



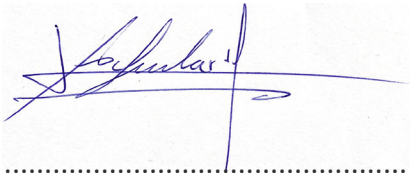
.....

AGUILAR NÚÑEZ EMILIO ALEJANDRO
C.I. 1726312687
Dirección: Quito, Ecuador
Correo: emilioaguilar16@hotmail.com

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 10 de agosto de 2023



.....

AGUILAR NÚÑEZ EMILIO ALEJANDRO

C.I. 1726312687

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular "EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DEL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE EN LAS ESTACIONES LA PRADERA Y SOLANDA DEL METRO DE QUITO, 2023" presentado por AGUILAR NÚÑEZ EMILIO ALEJANDRO para optar por el titulo de Arquitecto., CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 10 de agosto de 2023

Firmado electrónicamente por:
JULIO CESAR VEGA BETANCOURT

.....

ARQ. VEGA BETANCOURT JULIO CESAR. McS

C.I. 1721444881

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DEL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE EN LAS ESTACIONES LA PRADERA Y SOLANDA DEL METRO DE QUITO, 2023, previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 10 de agosto de 2023

Ing. JORGE Ponce Tamayo
C.I. 1757008436

Arq. Teresa Pascual Wong. McS
C.I. 1756830442

DEDICATORIA

Dedico el trabajo de investigación a todas las personas que formaron parte de este proceso de formación académica, gracias a su ayuda y apoyo, se pudo alcanzar el objetivo de culminar la carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que formaron parte de este camino tanto en lo académico como fuera del mismo, a todas las personas que me apoyaron en todos los ámbitos para conseguir este objetivo.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se enfoca en el Desarrollo Orientado al Transporte en las estaciones de La Pradera y Solanda del Metro de Quito (PLMQ), tomando como base el Estándar establecido por el Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP, 2017). A lo largo de la construcción e inauguración del Metro de Quito, que ha enfrentado diversos retrasos, se ha tenido la oportunidad de evaluar sus alrededores en un radio de 500 metros accesibles a pie. Esta evaluación ha permitido comprender cómo los principios e indicadores del Desarrollo Orientado al Transporte pueden influir positiva o negativamente en las zonas de estudio.

Los principios clave que se han evaluado son caminar, pedalear, conectar, transportar, mezclar y compactar. Estos ayudan a identificar las carencias y potencialidades de cada zona. El Estándar del Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) en Quito se presenta como una herramienta centrada en mejorar la movilidad de los habitantes de la capital, que ha experimentado un crecimiento demográfico significativo en las últimas décadas. Aquí es donde el Desarrollo Orientado al Transporte surge como una solución a medio y largo plazo.
El objetivo del Desarrollo Orientado al Transporte es promover modos de traslado y movilidad más eficientes y sostenibles, evitando grandes desplazamientos al concentrar actividades laborales o recreativas cerca de las estaciones de transporte público para facilitar el acceso a servicios.

Para concluir, el Desarrollo Orientado al Transporte busca mejorar el servicio de transporte público y lograr una planificación urbana más integral en la ciudad de Quito. Sin embargo, aún existen desafíos por enfrentar, como la congestión vehicular en la ciudad. Por lo tanto, es fundamental adoptar un enfoque más amplio que promueva la movilidad activa y el transporte no motorizado para lograr un desarrollo urbano sostenible y eficiente.

DESCRIPTORES: Desarrollo Orientado al Transporte, Metro de Quito, La Pradera, Solanda.

ABSTRACT

The present study focuses on evaluating the Transit-Oriented Development in La Pradera and Solanda stations of the Quito Metro (PLMQ), taking as a basis the Standard established by the Institute for Transportation and Development Policy (ITDP, 2017). Throughout the construction and inauguration of the Quito Metro, which has faced several delays, there has been the opportunity to evaluate its surroundings within a 500-meter radius accessible by foot. This assessment has provided insight into how the principles and indicators of Transit-Oriented Development can positively or negatively influence the study areas.

The key principles that have been evaluated are walking, pedaling, connecting, transporting, mixing and compacting. These help to identify the gaps and potentials of each study area. The Transit-Oriented Development (TOD) Standard in Quito is presented as a tool focused on improving mobility for the inhabitants of the capital, which has experienced significant population growth in recent decades. This is where Transit-Oriented Development emerges as a medium and long-term solution.

The main vision of Transit-Oriented Development is to promote more efficient and sustainable methods of transportation and mobility, avoiding long commutes by concentrating work or recreational activities near public transport stations to facilitate access to services. In conclusion, Transit-Oriented Development promotes strategies to improve access to public transport services and achieve more comprehensive urban planning in the city of Quito. However, there are still challenges to be addressed, such as traffic congestion in the city. Therefore, a more comprehensive approach that promotes active mobility and non-motorized transport is essential to achieve sustainable and efficient urban development.

KEYWORDS: Transit-Oriented Development, Quito Metro, La Pradera, Solanda.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Resumen Ejecutivo..... 8

ETAPA 1 • Conocimiento Previo..... 20

2. Introducción al problema de estudio..... 22

- Justificación..... 34
- Objetivos..... 35
- Objetivo general..... 35
- Objetivos específicos..... 35

3. Fundamentación teórica..... 36

- Desarrollo orientado al transporte (dot): como un modelo integral de ciudad eficiente..... 38
- El índice del desarrollo orientado al transporte aplicados a la ciencia urbana..... 39
- El transporte público un enfoque dentro del desarrollo orientado al transporte..... 41

- Quito se transporta: primera línea de metro en la capital..... 42

ETAPA 2 • Diagnóstico..... 48

4. Materiales y métodos..... 50
- Fases metodológicas..... 51
- Fase 1: Investigación documental..... 51
- Fase 2: Valoración de datos..... 52

ETAPA 3 • Resultados..... 54

5. Resultados..... 56

- Resultados de matriz de doble entrada con indicadores Desarrollo Orientado al Transporte y puntajes asignados por cada estación y promedio general..... 58
- Resultados de gráficos comparativo de puntajes alcanzados por las dos estaciones versus valor óptimo del indicador..... 59
- Reesultado de mapas con los resultados para cada variable..... 64

6. Reflexiones finales..... 94
7. Recomendaciones..... 95
8. Referentes Bibliográficos..... 98
9. Anexos..... 102

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Fig. 1 Ciudades con mayor congestión vehicular a nivel Mundial..... 22
Fig. 2 Ciudades con mayor congestión vehicular a nivel Latinoamérica..... 23
Fig. 3 Concentración de equipamientos, servicios y empresas de Quito..... 23
Fig. 4 Desplazamientos en Transporte Público al Hipercentro de Quito..... 24
Fig. 5 Red Vial Principal de Quito..... 25
Fig. 6 Estructura del sistema de transporte de Quito..... 26
Fig. 7 Evolución del número de viajes motorizados. 2005-2025..... 26
Fig. 8 Evolución en porcentaje de los viajes motorizados 1998-2025..... 26
Fig. 9 Análisis de concentración de viajes en la ciudad de Quito..... 27
Fig. 10 Proyección de emisiones de CO2 en Quito..... 27
Fig. 11 Emisiones Totales de CO2 Anuales en Quito..... 27
Fig. 12 Satisfacción del servicio de Transporte Público de Quito..... 28
Fig. 13 Estado de las unidades de transporte público..... 28
Fig. 14 Porcentaje de viajes por medio de transporte en Quito..... 29
Fig. 15 Ubicación barrio La Pradera, norte de Quito..... 30
Fig. 16 Análisis Genius Loci del sector La Pradera, norte de Quito..... 31
Fig. 17 Ubicación barrio Solanda, sur de Quito..... 32
Fig. 18 Análisis Genius Loci del sector de Solanda, sur de Quito..... 33
Fig. 19 Estructura de fundamentación Teórica..... 36
Fig. 20 Mapa de la revisión bibliográfica..... 38
Fig. 21 Trazado de la primera línea de Metro de Quito (MQ)..... 43
Fig. 22 Mapa mancha urbana de crecimiento de Quito..... 43
Fig. 23 Análisis del uso de suelo de las estaciones de transporte..... 44
Fig. 24 Características de estaciones Tipo D del Metro de Quito..... 45
Fig. 25 Plano de la Primera Línea de Metro de Quito..... 46

Fig. 26 Plano estación La Pradera, norte de Quito..... 47
Fig. 27 Plano estación Solanda, sur de Quito..... 47
Fig. 28 Estructura de trabajo de metodología..... 50
Fig. 29 Indicadores DOT seleccionados para el estudio..... 53
Fig. 30 Indicadores DOT y puntajes asignados..... 53
Fig. 31 Comparativo de puntajes alcanzados por las dos estaciones versus valor óptimo del indicador..... 59
Fig. 32 Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación La Pradera versus valor óptimo del indicador..... 60
Fig. 33 Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación Solanda versus valor óptimo del indicador..... 61
Fig. 34 Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación La Pradera versus valor óptimo del indicador..... 62
Fig. 35 Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación Solanda versus valor óptimo del indicador..... 63
Fig. 36 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 1 Vías peatonales. Estación La Pradera..... 64
Fig. 37 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 2 Cruces Peatonales. Estación La Pradera..... 65
Fig. 38 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 1 Fachadas visualmente activas. Estación La Pradera..... 66
Fig. 39 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 2 Fachadas físicamente permeables. Estación La Pradera..... 67
Fig. 40 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. C. 1. Sombra y refugio. Estación La Pradera..... 68

Fig. 41 Mapas con los resultados del principio Pedelear, indicador 2. A. 1 Red Ciclista. Estación La Pradera..... 69
Fig. 42 Mapas con los resultados del principio Pedelear, indicador 2. B. 1 Estacionamiento para biciletas en las estaciones de transporte público. Estación La Pradera..... 70
Fig. 43 Mapas con los resultados del principio Pedelear, indicador 2. B. 3 estacionamiento para bicicletas en edificios públicos. Estación La Pradera..... 71
Fig. 44 Mapas con los resultados del principio Conectar, indicador 3. A. 1 Cuadras pequeñas. Estación La Pradera..... 72
Fig. 45 Mapas con los resultados del principio Conectar, indicador 3. B. 1 Conectividad priorizada. Estación La Pradera..... 73
Fig. 46 Mapas con los resultados del principio Transportar, indicador 4. A. 1 Distancia caminable al transporte público. Estación La Pradera..... 74
Fig. 47 Mapas con los resultados del principio Mezclar , indicador 5. A. 2 Acceso a servicios locales. Estación La Pradera..... 75
Fig. 48 Mapas con los resultados del principio Mezclar, indicador 5. A. 3 Acceso a parques y áreas de juego. Estación La Pradera..... 76
Fig. 49 Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. A. 1 Sitio Urbano. Estación La Pradera..... 77
Fig. 50 Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. B. 1 Opciones de transporte. Estación La Pradera..... 78
Fig. 51 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 1 Vías peatonales. Estación Solanda..... 79
Fig. 52 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 2 Cruces Peatonales. Estación Solanda..... 80

Fig. 53 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 1 Fachadas visualmente activas. Estación Solanda..... 81
Fig. 54 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 2 Fachadas físicamente permeables. Estación Solanda..... 82
Fig. 55 Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. C. 1 Sombra y refugio. Estación Solanda..... 83
Fig. 56 Mapas con los resultados del principio Pedalear, indicador 2. A. 1 Red ciclista. Estación Solanda..... 84
Fig. 57 Mapas con los resultados del principio Pedalear, indicador 2. B. 1 Estacionamiento para bicicletas en transporte público.Estación Solanda..... 85
Fig. 58 Mapas con los resultados del principio Pedalear, indicador 2. B. 2 Estacionamientos para bicicletas en edificios públicos. Estación Solanda..... 86
Fig. 59 Mapas con los resultados del principio Conectar, i3. A. 1 Cuadras pequeñas. Estación Solanda..... 87
Fig. 60 Mapas con los resultados del principio Conectar, indicador 3. B. 1 Conectividad priorizada. Estación Solanda..... 88
Fig. 61 Mapas con los resultados del principio Transportar, indicador 14. A. 1 Distancia caminable al transporte público.Estación Solanda..... 89
Fig. 62 Mapas con los resultados del principio Mezclar, 5. A. 2 Acceso a servicios locales – alimentos frescos. Estación Solanda..... 90
Fig. 63 Mapas con los resultados del principio Mezclar, indicador 5. A. 3 Acceso a parques. Estación Solanda..... 91
Fig. 64 : Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. A. 1 Sitio urbano. Estación Solanda..... 92
Fig. 65 Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. B. 1 Op-

ciones de transporte. Estación Solanda..... 93
Fig. 66 Calle Alemania, estado actual, sector La Pradera..... 96
Fig. 67 Estrategia para fomentar la movilidad no motorizada dando prioridad a peatones y ciclistas, sector La Pradera..... 96
Fig. 68 Av. Ajaví, estado actual, sector Solanda..... 97
Fig. 69 Estrategia para fomentar la movilidad no motorizada dando prioridad a peatones y ciclistas, sector Solanda..... 97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Mapa de estructura para fundamentación teórica..... 37
Tabla 2. Tabla resumen de Indicadores DOT y puntajes asignados por cada estación y promedio genera..... 56
Tabla 3. Puntajes asignados por cada estación y promedio general..... 58
Tabla 4: Matriz Indicadores DOT y puntajes asignados..... 58

LISTA DE ABREVIACIONES

AMT: Agencia Metropolitana de Tránsito

BRT: Bus Rapid Transit

CIUQ: Centro de Investigación urbana de Quito

DOT: Desarrollo Orientado al Transporte

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito

EOMMT S.A.S: EMPRESA OPERADORA METRO DE MEDELLÍN TRANSDEV

EPMMQ: Empresa Pública Metropolitana Metro Quito

EPMTPQ: Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito

Hipercentro: Zona de la ciudad donde se concentra de equipamiento y actividad económica.

ITDP: Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo

MQ: Metro de Quito

PLMQ: Primera Línea de Metro de Quito

PMDOT: Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

PMMDMQ: Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009 – 2025

PMM: Plan Maestro de Movilidad 2014

PEA: Población Económica Activa

SITM: Sistema Integrado de Transporte Masivo

TP: Transporte Público

TPr: Transporte Privado

ETAPA 1

Conocimiento previo

2. Introducción

En la actualidad, muchas ciudades a nivel mundial están experimentando una migración hacia zonas urbanas, lo que ha generado un crecimiento desordenado en dichas áreas. Este fenómeno se ve reflejado en el hecho de que más del 50% de la población mundial actualmente vive en ciudades. Se estima que, para el año 2050, este porcentaje aumentará hasta alcanzar el 70% de la población mundial, tanto en las ciudades actuales como en las futuras (Rodríguez, 2016).

En Latinoamérica, la movilización es un tema que ha generado un incremento significativo en el parque automotor, con 500 vehículos particulares por cada 1000 habitantes, lo que indica que cada vez las ciudades latinoamericanas están más cerca de tener un vehículo privado por cada dos habitantes. Si se suman también los vehículos pesados y de transporte público, el porcentaje alcanza los 700 vehículos por cada 1000 habitantes. Este dato tiene una tendencia a aumentar, dependiendo de factores como el crecimiento poblacional (Rodríguez, 2016).

Los barrios ubicados a lo largo del corredor de transporte público están atravesando un decrecimiento poblacional, debido al traslado demográfica y urbanística hacia los valles de Quito. Estas zonas de la ciudad muestran patrones expansivos muy marcados. Este fenómeno podría tener un impacto negativo en la sostenibilidad del funcionamiento del sistema del Metro de Quito (MQ), sino que también podría ocasionar una mutación en el sistema urbano, desequilibrios ecológicos y económicos dentro del Distrito Metropolitano de Quito (Herdoiza, 2017).

Los principales retos urbanos al implementar estrategias DOT en Quito, es analizar las posibles dificultades que pueden afectar el proceso de cambios urbanos desde diversas criterios y planteamientos profesionales, definir y verificar acciones estratégicas para garantizar una transformación urbana sostenible dentro del DMQ (Herdoiza; Anderson; Jácome; Lasso; Orbea; Vásconez; Ollivier; Targa; Cañavate; Pinilla; y Barros, 2017 ; Instituto de la Ciudad de Quito, 2017).

La movilidad urbana en Quito se ve seriamente afectada por la congestión vehicular, lo que resulta en una ciudad poco sostenible. Este problema se agrava por el creciente número del patio automotor en la urbe. De acuerdo al informe de 2022 de la empresa internacional INRIX, Quito ocupa la posición 40 entre las ciudades con mayor congestión vehicular a nivel mundial, y se ubica en el tercer lugar en la región. Se estima que una persona pierde alrededor de 70 horas al año en el tráfico, ya sea

LISTA DE CIUDADES CON MAYOR CONGESTIÓN VEHICULAR A NIVEL MUNDIAL

ZONA URBANA	HORAS PERDIDAS	CAMBIO A PARTIR DE 2021	CAMBIO A PARTIR DE 2019	VELOCIDAD EN LA ÚLTIMA MILLA
38. MÜCHEN	74	-6%	-15%	11
39. GALWAY	94	84%	-13%	13
40. QUITO	70	10%	-52%	11
41. BIRMINGHAM	73	38%	-9%	16
42. STAMFORD CT	73	59%	-1%	13

Figura 1: Ciudades con mayor congestión vehicular a nivel Mundial. Quito ocupa la posición 40
Fuente: INRIX Global Traffic Scorecard, 2022

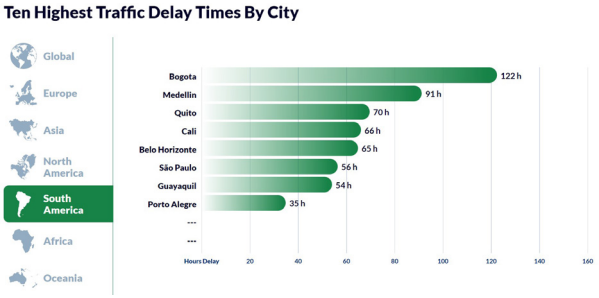


Figura 2: Ciudades con mayor congestión vehicular a nivel Latinoamérica. Quito ocupa la tercera posición en la región
Fuente: INRIX Global Traffic Scorecard, 2022

dentro de una unidad de transporte público y/o vehículo privado (INRIX Global Traffic Rankings, 2022).
En el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), la mayoría de los viajes tienen como destino el hipocentro de la ciudad, situado al norte de Quito. En esta zona se encuentran diversos servicios públicos y privados, lo que la convierte en un área de alta afluencia. Aproximadamente el 40% de los viajes de transporte público se dirigen hacia esta parte de la ciudad. Por otro lado, el 60% restante de los desplazamientos corresponde a vehículos privados, lo que genera una significativa congestión vehicular a lo largo del día (Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2017).

Este incremento en la demanda del transporte público en la ciudad de Quito se debe a diversos factores, entre ellos la concentración de actividades económicas y equipamientos urbanos en el hipocentro de la ciudad, que es la zona más afectada por la congestión vehicular. Algunas de las avenidas más problemáticas en este sentido son Galo Plaza Lasso (10 de agosto), 6 de diciembre, Naciones Unidas, Río Amazonas, Eloy Alfaro y Francisco de Orellana (PMMDMQ 2009 - 2025; Pág. 17).

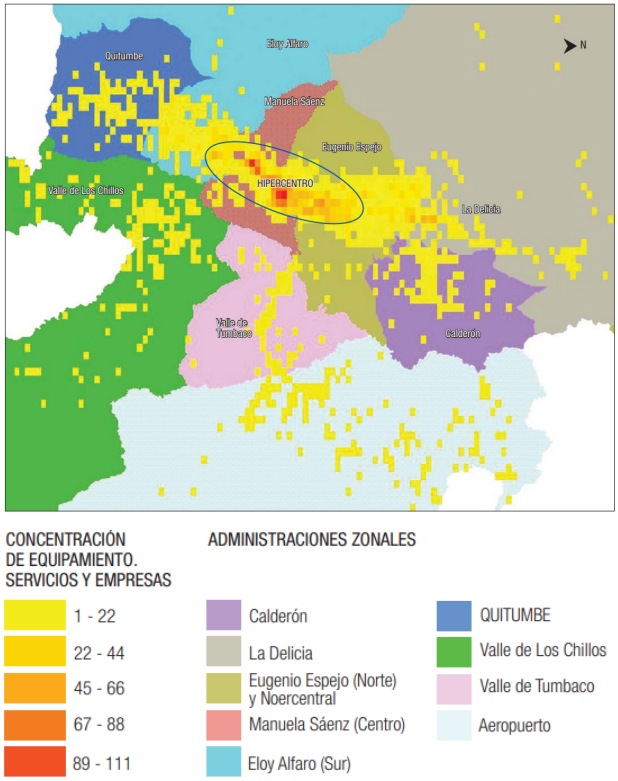


Figura 3: Concentración de equipamientos, servicios y empresas de Quito
Fuente: DMT – 2008

El hipercentro concentra alrededor del 77% de la población económica activa (PEA) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), la mayor concentración de la población económica activa (PEA), se ubican al norte en el sector de Calderón, donde se generan la mayor cantidad de desplazamientos y viajes hacia el hipercentro de la ciudad (PMMDMQ 2009 – 2025; Pág. 18)

En esta zona de la ciudad, se pueden observar largas filas de hasta 400 a 800 metros de congestión vehicular. Del mismo modo, al sur de la ciudad, podemos notar puntos críticos de congestión, como en Villaflora, que es un importante punto de conexión entre las avenidas Napo, Rodrigo De Chávez, Maldonado y Alonso de Angulo. Esta zona desempeña un papel crucial en la interconexión entre el sur, centro y norte de Quito, convirtiéndose en una de las principales redes viales de la ciudad (PMMDMQ 2009 – 2025).

La movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) ha mejorado gracias a la implementación de sistemas como los corredores BRT, terminales intermodales y sistemas convencionales de interconexión, lo que ha facilitado el desplazamiento de los usuarios. A pesar de estos avances, aún se pueden observar limitaciones y deficiencias en el sistema de transporte público, lo que afecta a los usuarios con largos tiempos de espera y desplazamientos. Esta situación se debe a la alta demanda del transporte motorizado, lo que provoca que el sistema colapse y no pueda cumplir con los horarios establecidos (PMMDMQ 2009 – 2025; Pág. 21).

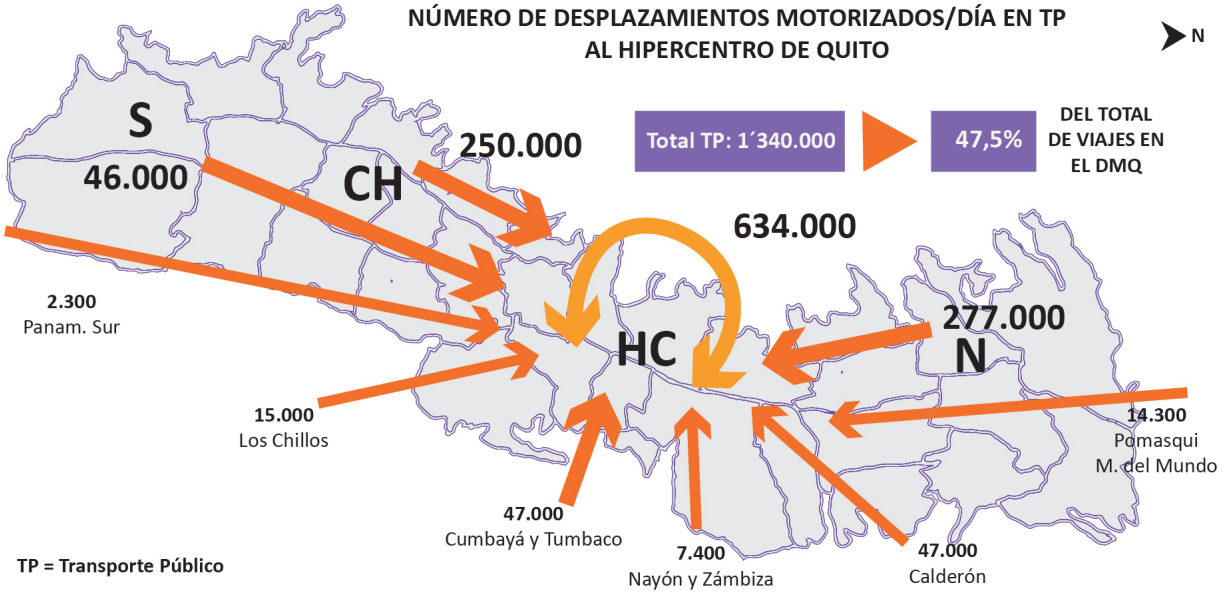


Figura 4: Desplazamientos en Transporte Público al Hipercentro de Quito
Fuente: DMT – 2008

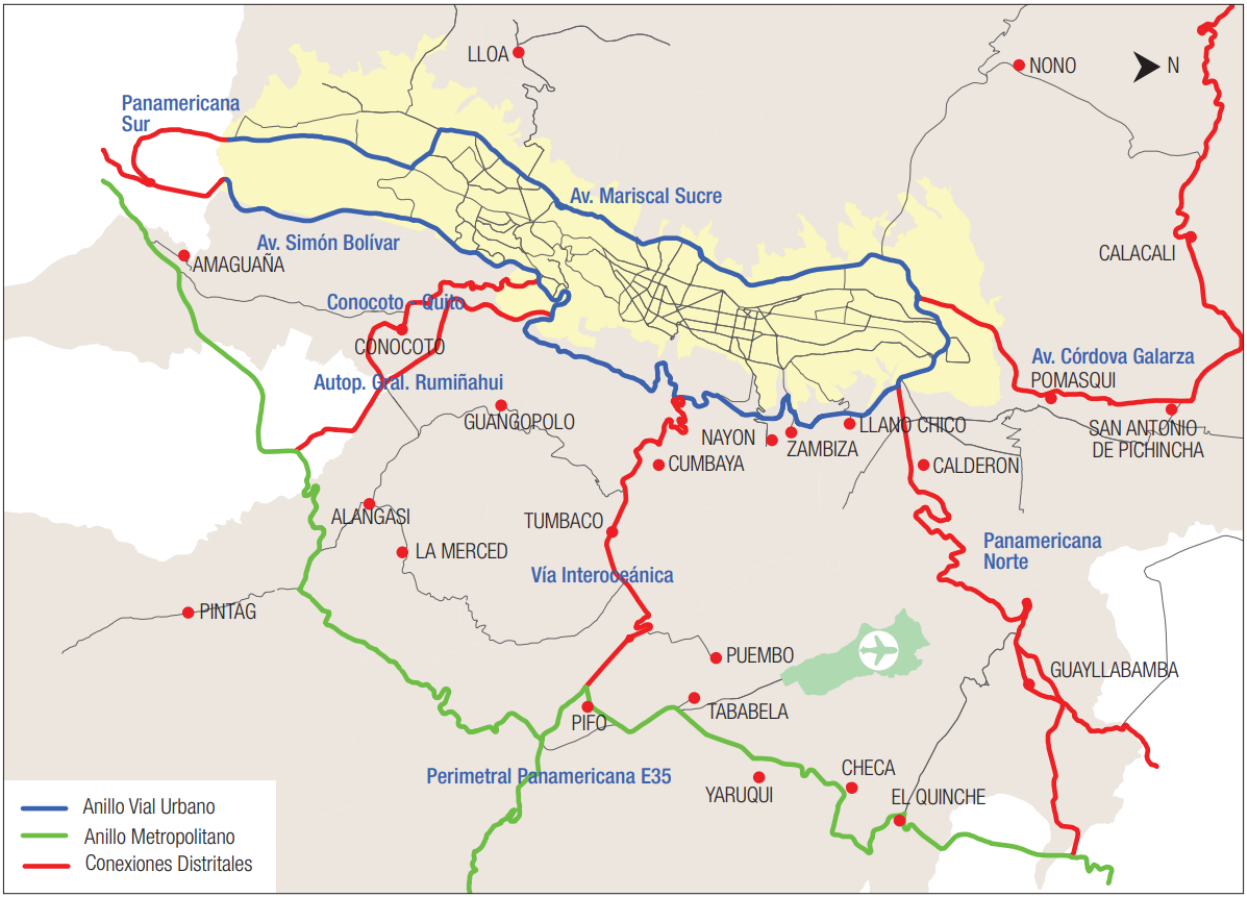


Figura 5: Red Vial Principal de Quito
Fuente: DMT – 2008

El transporte es el principal eje central de la movilidad en Quito, abarcando tanto opciones motorizadas como no motorizadas. Dentro de la ciudad, aproximadamente el 96% de los viajes se realizan en vehículos motorizados, divididos entre transporte público (TP) y transporte privado (TPr). En total, se registran alrededor de 1,6 millones de viajes diarios en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), considerando tanto el transporte público como el privado (PMMDMQ 2009 - 2025; Pág. 21).

La ciudadanía ha mostrado una preferencia por utilizar el transporte privado, lo que ha resultado en una disminución promedio anual del 1,44% en el uso del transporte público. En contraste, los desplazamientos mediante

transporte privado están experimentando un aumento constante, y se estima que para el año 2025 representarán aproximadamente el 59% de todos los viajes, superando al transporte público que se proyecta que será del 41% (PMMDMQ 2009 - 2025; Pág. 22).

La ciudadanía ha mostrado una preferencia por utilizar el transporte privado, lo que ha resultado en una disminución promedio anual del 1,44% en el uso del transporte público. En contraste, los desplazamientos mediante transporte privado están experimentando un aumento constante, y se estima que para el año 2025 representarán aproximadamente el 59% de todos los viajes, superando al transporte público que se proyecta que será del 41% (PMMDMQ 2009 - 2025; Pág. 22).

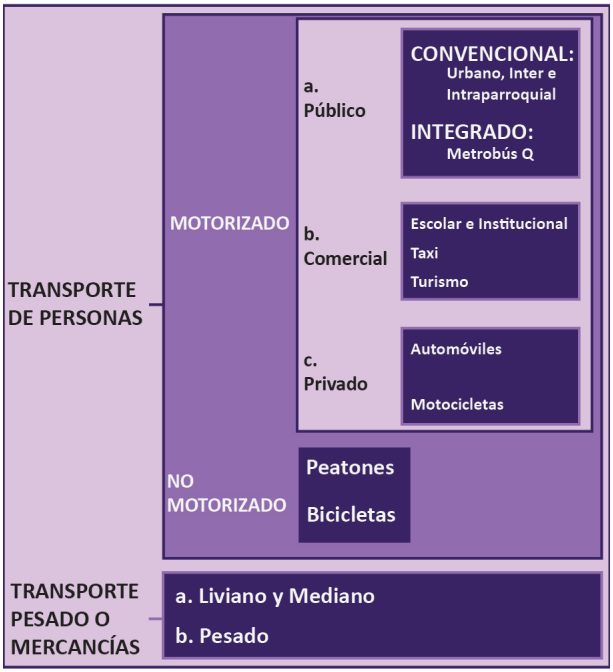


Figura 6: Estructura del sistema de transporte de Quito
Fuente: DMT – 2008

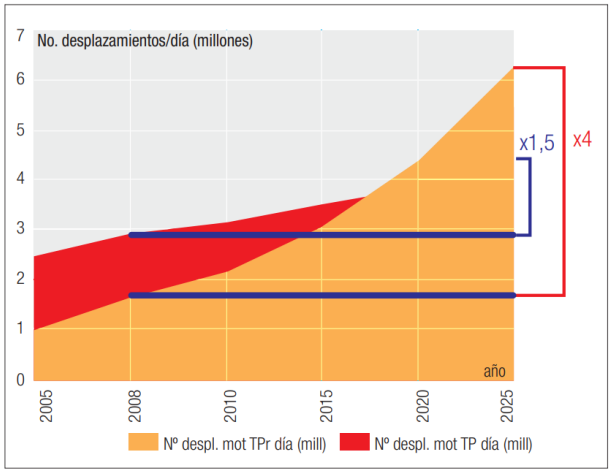


Figura 7: Evolución del número de viajes motorizados. 2005-2025
Fuente: DMT – 2008

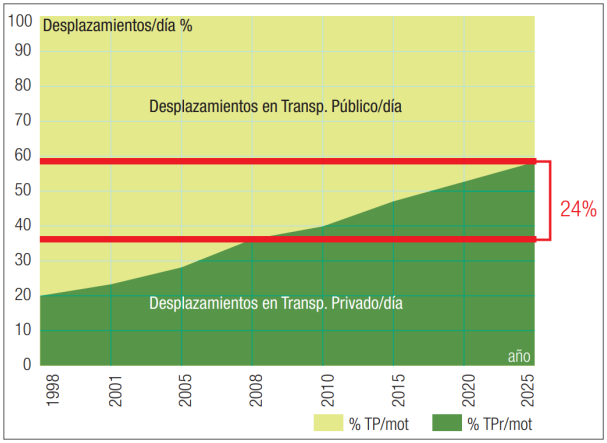


Figura 8: Evolución en porcentaje de los viajes motorizados 1998-2025
Fuente: DMT – 2008

De acuerdo con información proporcionada por la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), más de 17.539 vehículos se suman anualmente al patio automotor de Quito. El crecimiento anual del patio automotor de la capital se encuentra alrededor del 4,9%. Según la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), en el cierre de 2021 se registraron 404.327 vehículos matriculados, a su vez, se registró más de 108.673 vehículos que no fueron matriculados. Quito cuenta con la mayor cantidad de vehículos registrados, superando los 420,000 automóviles en el año 2022. Un estudio conjunto realizado por la Secretaría de Movilidad y la Agencia Metropolitana de Tránsito de Quito (AMT) proyecta que para el año 2030, esta cifra alcanzará aproximadamente los 1,150,000 vehículos circulando en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) (Secretaría de Movilidad de Quito; Agencia Metropolitana de Tránsito, 2014).

El crecimiento anual del parque automotor en la ciudad es uno de los principales factores que contribuye al deficiente servicio de transporte público, además de generar problemas como un aumento en las emisiones de CO2, contaminación acústica e inseguridad vial. La AMT también informó que, en el año 2022, Quito lideró en circulación vehicular en todo el país, y la red vial de la ciudad experimentó altos niveles de congestión durante el día, ocupando el 70% del espacio vial disponible (Secretaría de Movilidad de Quito; Agencia Metropolitana de Tránsito, 2014).

Un informe revelado por la Secretaría de Ambiente de Quito, ha publicado las cifras de dióxido de carbono (CO2) emitidos anualmente en la ciudad. El estudio señala que el transporte público y privado es el principal

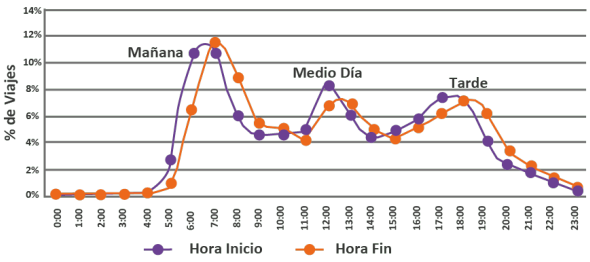


Figura 9: Análisis de concentración de viajes en la ciudad de Quito
Fuete: Quito Cómo Vamos, 2022

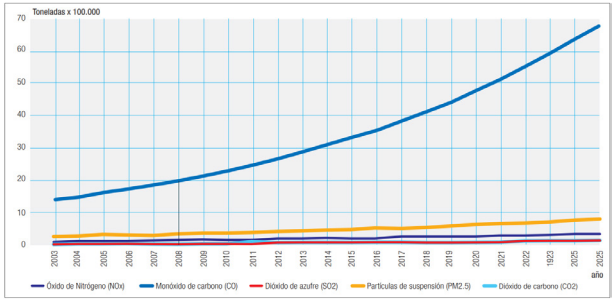


Figura 10: Proyección de emisiones de CO2 en Quito
Fuente: Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, 2007

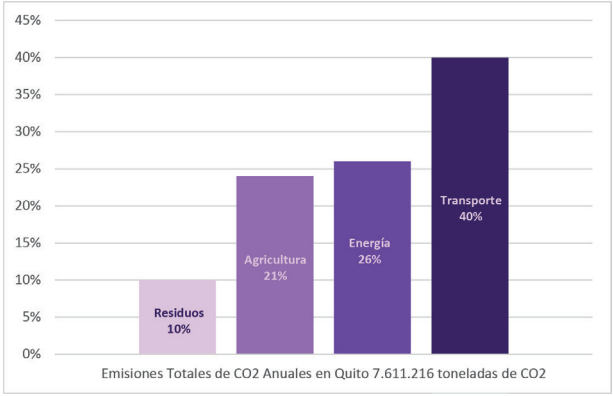


Figura 11: Emisiones Totales de CO2 Anuales en Quito
Fuente: Elaboración Propia, 2023

responsable de estas emisiones, contribuyendo con un 40% del total. Según Abril (2023), coordinadora de Cambio Climático del Municipio de Quito, subraya que los combustibles fósiles son la principal fuente de consumo energético y son los mayores contaminantes dentro del Distrito Metropolitano (DMQ) (Secretaría del Ambiente; Abril, 2023).

De acuerdo con datos publicados por el portal Quito Cómo Vamos, en el año 2022, aproximadamente el 67,7% de los usuarios de transporte público expresaron su insatisfacción debido a la baja calidad y eficiencia del servicio, mientras que alrededor del 32% manifestaron estar satisfechos con el servicio ofrecido (Quito Cómo Vamos, 2023).

Por otro lado, la Secretaría de Movilidad de Quito ha

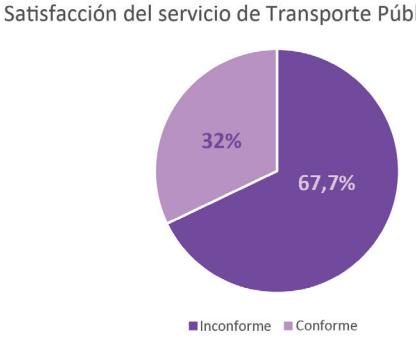


Figura 12: Satisfacción del servicio de Transporte Público de Quito
Fuente: Quito Cómo Vamos, 2023

identificado las rutas más problemáticas dentro del sistema de transporte público convencional, donde el 50% de ellas no cumplen con los horarios y frecuencias establecidas. Además, la ocupación de personas dentro de una unidad de transporte público excede los 8 ocupantes por metro cuadrado, superando el límite establecido de 6 ocupantes por metro cuadrado (Plan maestro de movilidad, 2014).

En el año 2014, el ahora ex alcalde la ciudad Mauricio Rodas, declaró en emergencia la movilidad del transporte público en Quito. Según el pronunciamiento del ex alcalde, se estableció que el 58% de las 234 unidades de

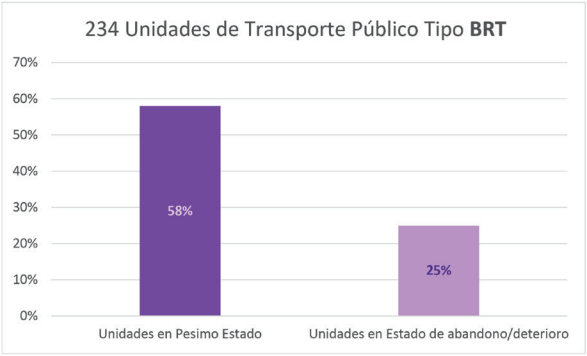


Figura 13: Estado de las unidades de transporte público
Fuente: El Universo, 2014

transporte público urbano, incluyendo ecovía y trolebús, presentan un pésimo estado, mientras que el 25% se encuentra en estado de deterioro y abandono. Ante esta situación de emergencia, el Cabildo Municipal junto a la secretaria de Movilidad se propusieron adquirir 40 nuevas unidades con el objetivo de ofrecer un mejor servicio y fortalecer el sistema de transporte público masivo de la ciudad (El Universo, 2014).

Según la Secretaría de Movilidad y Transporte de Quito, antes de la pandemia de COVID-19, el 70% de los habitantes de la ciudad utilizaba transporte público. Actualmente, esa cifra ha disminuido al 51%, lo que implica un aumento del 19% en el uso de transporte privado. Este aumento ha contribuido a un aumento del 8% en el nú-

mero de vehículos en la ciudad (secretaria de Movilidad de Quito, 2022). El transporte público es un aspecto clave en el desarrollo de una ciudad, ya que influye en la movilidad y calidad de vida de los ciudadanos. En este sentido, el Metro de Quito es uno de los proyectos más importantes en la historia reciente de la ciudad, que

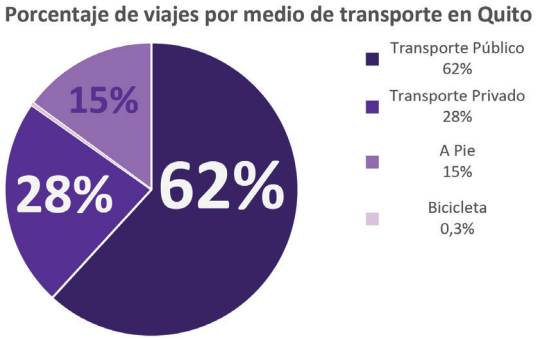


Figura 14: Porcentaje de viajes por medio de transporte en Quito
Fuente: Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2020

busca mejorar la movilidad de los habitantes del Distrito Metropolitano.
El desarrollo orientado al transporte (DOT) es un enfoque que busca integrar el transporte con el desarrollo urbano, con el objetivo de fomentar la movilidad sostenible y reducir la dependencia del automóvil.

Este enfoque implica la creación de entornos urbanos que promuevan el transporte activo y el uso del transporte público, al mismo tiempo que se reducen los viajes en automóvil. En el caso del Metro de Quito, el DOT es una de las principales estrategias del proyecto, que busca mejorar la movilidad de los habitantes de la ciudad, reducir la congestión vehicular y mejorar la calidad de vida de la población. Para ello, se han planificado una serie de acciones que buscan integrar el transporte con el desarrollo urbano en las zonas aledañas a las estaciones de estudio.

La presidenta del consorcio Operadora EOMMT S.A.S, Verónica Sevilla, informó en una entrevista que las operaciones del metro de Quito han sufrido un nuevo retraso. Sevilla anunció una nueva fecha de inicio de operaciones, que estaría programada para los últimos tres meses del presente año 2023. Además, Sevilla reportó que el Cabildo Metropolitano adeuda alrededor de diez millones de dólares con el operador internacional encargado de prestar servicio en el metro de la ciudad (Sevilla, 2023).

Según una entrevista concedida a “FMMUNDO” el 12 de mayo de 2023, Fernando Carrión (2023) sostiene que el Metro de Quito no podrá satisfacer la demanda diaria de viajes. Además, Carrión menciona que el alcalde electo, Pabel Muñoz, deberá proporcionar un subsidio de aproximadamente $1.200 millones de dólares para el funcionamiento del Metro (Carrión, 2023).

César Arias, especialista en movilidad, destaca la significativa pérdida de ingresos diarios para el cabildo debido a la inactividad del Metro de Quito. Se estima que cada día que el metro se encuentra paralizado, la entidad municipal deja de percibir alrededor de 100 mil dólares. El municipio tiene la obligación de pagar una suma mensual de más de 2.5 millones de dólares a la empresa operadora internacional EOMMT S.A.S, según lo estipulado en el contrato firmado el 29 de noviembre de 2022.

Sin embargo, Cristóbal Buendía, presidente Del Observatorio de Movilidad, argumenta que no se justifica la presencia de Operadora EOMMT S.A.S, ya que el contrato no se está ejecutando según lo establecido y se está pagando con recursos públicos. Por lo tanto, sugiere que

el contrato debería ser suspendido mientras el Metro de Quito no esté en funcionamiento (Arias; Buendía, 2023).

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el estándar del desarrollo orientado al transporte en dos de las estaciones del Metro de Quito, La Pradera y Solanda, con el fin de determinar si se han cumplido las metas y objetivos establecidos en la planificación del proyecto (Maldonado, 2018).

Los cambios en la morfología urbana de dos barrios ubicados en el Norte y Sur de Quito, que se han producido como resultado de la construcción de las estaciones "La Pradera" y "Solanda" del Gran Proyecto Urbano "Metro de Quito". El propósito específico es examinar la influencia de estas estaciones en el uso y ocupación del suelo, el valor del mismo y la altura de las edificaciones existentes en el área de estudio. Para alcanzar estos objetivos, se aplicarán técnicas de análisis morfológico y comparativo de los barrios antes y después de la construcción de las estaciones (Maldonado, 2018).

El sector de La Pradera, ubicado en la ciudad de Quito, presenta una falta de planificación integrada y sostenible en términos de movilidad y transporte público. Este sector enfrenta problemas como la congestión vehicular debido a que es un sector muy transitado, lo que genera congestión vehicular en horas pico y aumentando los tiempos de viaje, lo que genera una disminución en la eficiencia del transporte público, haciéndolo ineficiente y sea poco requerido.

De igual manera, la falta de implementación de infraestructura adecuada para peatones y ciclistas, así como la ausencia de una planificación para abordar estos desafíos, generan la necesidad de desarrollar estrategias urbanas y sostenible en el sector que aborde los desafíos en términos de movilidad y transporte público. Esta estrategia debe involucrar a diferentes actores y sectores de la sociedad para lograr un desarrollo sostenible y equitativo en el sector.

Por otro lado, un aspecto ambiental al momento de la construcción del Metro en el sector de la pradera fue el descubrimiento de suelo contaminado debido a filtración de combustibles en la zona. La empresa encargada de la construcción de la primera línea de Metro de Quito informo que, al momento de perforación y remoción de tierra, se puedo detectar alrededor de 30 metros de profundidad de combustible, lo que detuvo la construcción.

Según Adriana Paredes, directora Ambiental del Metro, se realizaron 6 estudios para comprender la gravedad, donde se llevó a cabo trabajos de recuperación del suelo, se estima que alrededor de 29.000 litros de combustible fue removido y 52.000 toneladas de suelo fue tratado (Paredes, 2021).

Figura 15: Ubicación barrio La Pradera, norte de Quito
Fuente: Elaboración propia 2023

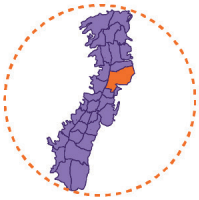
Las zonas más cercanas hacia el norte de La Mariscal eran La Pradera y al antiguo hipódromo de la ciudad, el cual, se convirtió en el parque urbano más importante, resultado del relleno de quebradas y del drenaje de la laguna de Iñaquito que se formaba por la afluencia de las aguas del volcán Pichincha. Esta obra de ingeniería al lado de casas modernas y de lotes grandes contribuyó a crear el estilo de la ciudad jardín tan perseguido por la clase dominante.

La avenida Amazonas, donde estaban los edificios en La Mariscal, se continuó hacia el norte hasta el aeropuerto. La avenida se llenó de edificios de oficinas y bancos, tomando especial importancia en su paso frente al parque de La Carolina, donde se construyeron algunos de los referentes del sistema bancario y financiero.

UBICACIÓN

ECUADOR

PICHINCHA



QUITO NORTE
(LA MARISCAL SUCRE)

BARRIO LA PRADERA

HITOS DE LA ZONA

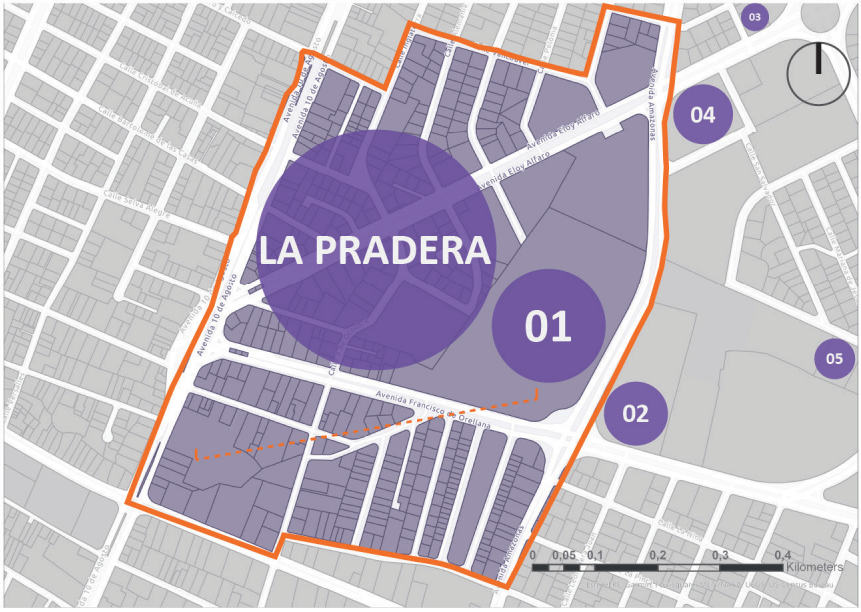
COLEGIO MILITAR
ELOY ALFARO

HOTEL J.W MARRIOTT

EDIFICIO EPIC

MINISTERIO DE AGRICULTURA

FLACSO



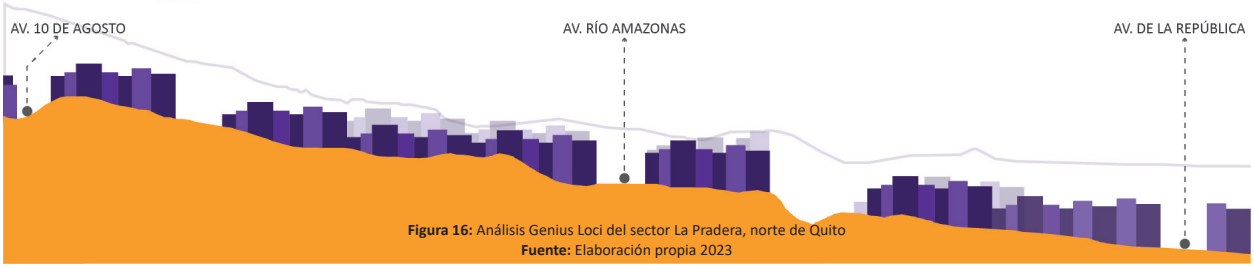


Figura 16: Análisis Genius Loci del sector La Pradera, norte de Quito
Fuente: Elaboración propia 2023

El sector de Solanda en la ciudad de Quito presenta una problemática de movilidad debido a la alta densidad poblacional, la falta de adecuadas infraestructuras viales y transporte público. Esta zona de la ciudad cuenta con una estación de metro, está parada no es suficiente para cubrir la demanda de los habitantes del sector, lo que ocasiona largas filas y aglomeraciones en horas pico.

Además, se puede evidenciar que existen limitaciones en cuanto a la accesibilidad a algunas áreas del sector, lo que dificulta el desplazamiento de las personas con discapacidad o de la tercera edad. Por lo tanto, es necesario implementar medidas que mejoren la movilidad y accesibilidad del sector, una de ellas puede ser la ampliación del sistema de transporte público y la adecuación de infraestructuras de transporte inclusivo.

Es fundamental abordar los desafíos ambientales y físicos que se han presentado en el sector de Solanda desde el inicio de la construcción de la Primera Línea de Metro de Quito (PLMQ). Estos problemas han aumentado y se han hecho evidentes después del paso de la tuneladora. El sector se caracteriza por ser húmeda y tener un suelo de tipo blando, como indicó Alvarado (1996) y Montalvo (2004).

La combinación de estas características del suelo y la actividad de la tuneladora ha dado lugar a hundimientos, desplazamientos, fisuras y otras patologías, todas ellas detectadas tras estudios realizados por la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ) (EPMMQ, 2021; Alvarado, 1996; Montalvo, 2004).

Los residentes de la zona han denunciado daños en sus edificaciones, tanto públicas como privadas. Según informes de la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ) basados en estudios realizados desde 2017, se han detectado asentamientos y desplazamientos horizontales con profundidades que oscilan entre 2 y 8 milímetros (EPMMQ, 2021).

Por otro lado, las fisuras en muros y elementos estructurales son los problemas más comunes encontrados en las edificaciones del área. Durante las evaluaciones, se pudo observar hundimientos, inclinaciones, humedad y roturas en los pisos de planta baja de algunos edificios. Además, se identificó que ciertas construcciones han experimentado asentamientos hacia la calle o hacia las edificaciones vecinas (EPMMQ, 2021).

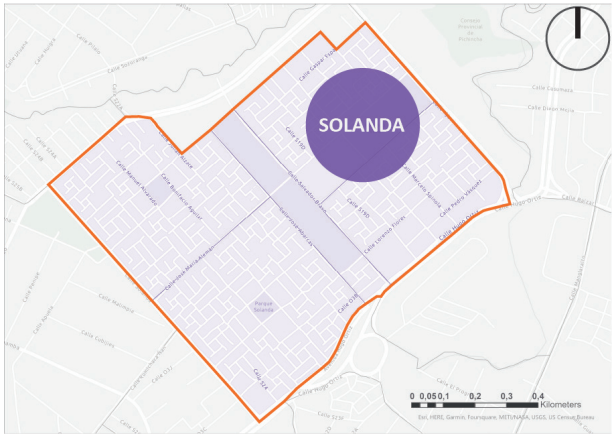
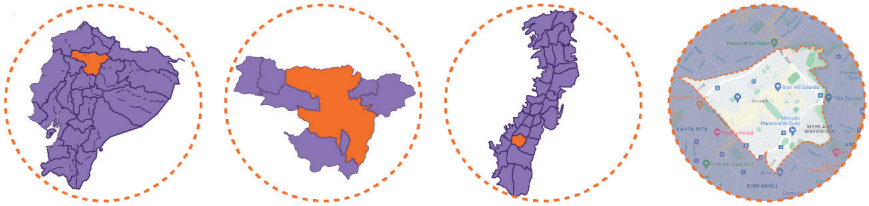


Figura 17: Ubicación barrio Solanda, sur de Quito
Fuente: Elaboración propia 2023

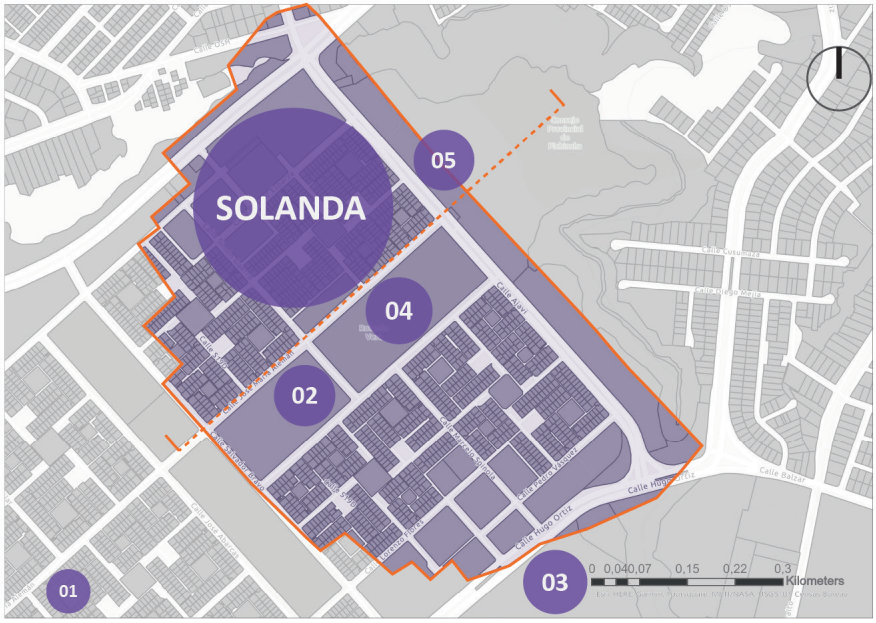
En Quito, Solanda es uno de estos barrios. Fue inaugurado en 1984 y es un reflejo de muchas experiencias similares desarrolladas en el marco del panamericanismo, que permeó el continente durante la guerra fría con diversas acciones financiadas por la cooperación técnica internacional. Esto último con el fin de contribuir, entre otros, a la búsqueda de soluciones al problema de la vivienda obrera en las ciudades latinoamericanas.

En 1941, el arquitecto Guillermo Jones Odriozola a Quito marcaría "la creación de una Escuela de Arquitectura y el primer Plan Regulador de la capital ecuatoriana" (Durán, 2015). Así, el Plan Odriozola (1942 – 1945) se consolida como la primera propuesta moderna de planificación de la ciudad, determinando resumidamente la organización y la orientación del crecimiento del tejido urbano en tres zonas principales, que marcan hasta hoy la configuración de la ciudad.

UBICACIÓN



HITOS DE LA ZONA



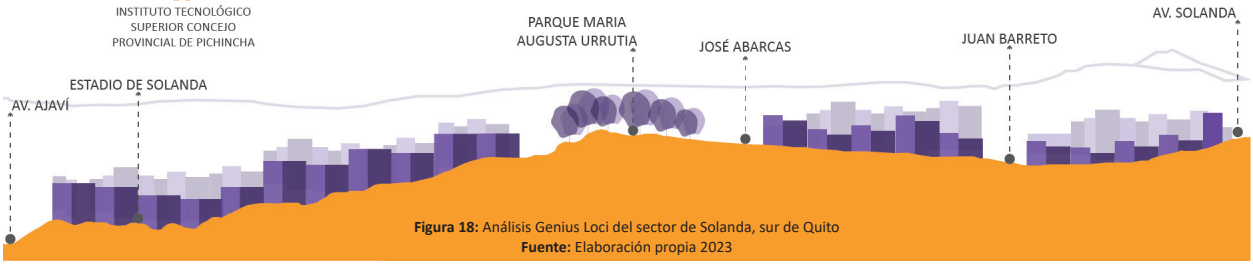


Figura 18: Análisis Genius Loci del sector de Solanda, sur de Quito
Fuente: Elaboración propia 2023

Justificación

Mediante la evaluación de los índices de desarrollo orientado al transporte (Estándar DOT) en las estaciones de La Pradera (ubicada al norte de Quito) y Solanda (ubicada al sur de Quito), se obtendrán resultados que permitirán evidenciar, de manera cuantitativa, las problemáticas presentes en las zonas de influencia donde se encuentran dichas estaciones en cuanto a las componentes del desarrollo orientado al transporte una vez puesto en marcha sus operaciones.

Estos análisis posibilitarán obtener datos relevantes acerca de cómo las dinámicas urbanas se han ido transformando en las zonas de influencia. La altura de las edificaciones, la vialidad, el espacio público, el uso del suelo, el valor del suelo, la demografía y los espacios verdes son aspectos que pueden varear posteriormente la implementación de una estación de transporte público.

Dichos análisis también permitirán visualizar cómo se modificarán dichas dinámicas una vez finalizada la construcción con la finalidad de poder gestionar las falencias y potencialidades mediante política pública. Las estaciones fueron categorizadas en 4 tipologías de conformidad sus características urbanas y que estas puedan ser comparadas entre sí.

Es necesario realizar un análisis de cada sector influenciado por el Metro de Quito, para desarrollar estrategias que fomenten una transformación urbana sostenible y equilibrada en beneficio de la ciudadanía y el medio ambiente (Maldonado,2018).

Por otro lado, a nivel técnico, la despoblación de los barrios cercanos al corredor de transporte puede poner en riesgo la sostenibilidad de la operación del Metro, dado que este sistema de transporte requiere una alta densidad de población para ser eficiente y rentable.

Además, la despoblación puede afectar negativamente la conectividad de la ciudad y la movilidad urbana, lo que a su vez puede tener impactos en la economía de la ciudad y en la calidad de vida de sus habitantes.

A nivel estatal, la despoblación de los barrios cercanos al corredor de transporte y el trasvase demográfico y urbanístico hacia los valles de la ciudad pueden poner en crisis al sistema urbano y a los equilibrios ecológicos y económicos del Distrito Metropolitano de Quito.

Esto puede generar un aumento en la demanda de infraestructuras y servicios en los valles, lo que a su vez puede tener un impacto negativo en el medio ambiente y en la sostenibilidad económica de la ciudad (Instituto de la Ciudad de Quito, 2017).

En este contexto, la implementación de una estrategia de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) se presenta como una solución para abordar este problema, pero su implementación conlleva desafíos urbanos significativos.

Por lo tanto, esta tesis se propone analizar los principales desafíos urbanos de la implementación de una estrategia DOT en la ciudad de Quito, desde diferentes pers-

pectivas y enfoques profesionales, y definir y comprobar acciones estratégicas para llevar a cabo un proceso de transformación urbana sostenible (Instituto de la Ciudad de Quito, 2017).

Este trabajo tiene como objetivo abordar un problema de gran relevancia social, técnica y estatal en la ciudad de Quito, y contribuir al diseño e implementación de una estrategia DOT que permita abordar los desafíos urbanos identificados y lograr una transformación urbana sostenible en la ciudad.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el índice al Desarrollo Orientado al Transporte (Estándar DOT) en las estaciones de La Pradera y de Solanda para medir la eficiencia del transporte en estas áreas urbanas de la ciudad de Quito.

Objetivos especificos:

Identificar y definir el índice al Desarrollo Orientado al Transporte (Estándar DOT) de la zona de influencia de las estaciones de la Pradera y Solanda.

Elaborar un estado del arte sobre el Desarrollo Orientado al Transporte (Estándar DOT).

Realizar el levantamiento de información necesaria en las zonas de influencia de las estaciones de la Pradera y Solanda en un radio de 500 metros de sus alrededores.

Representar el Estándar DOT con sistemas de información geográfica en planos legibles y presentables.

3. Fundamentación teórico

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

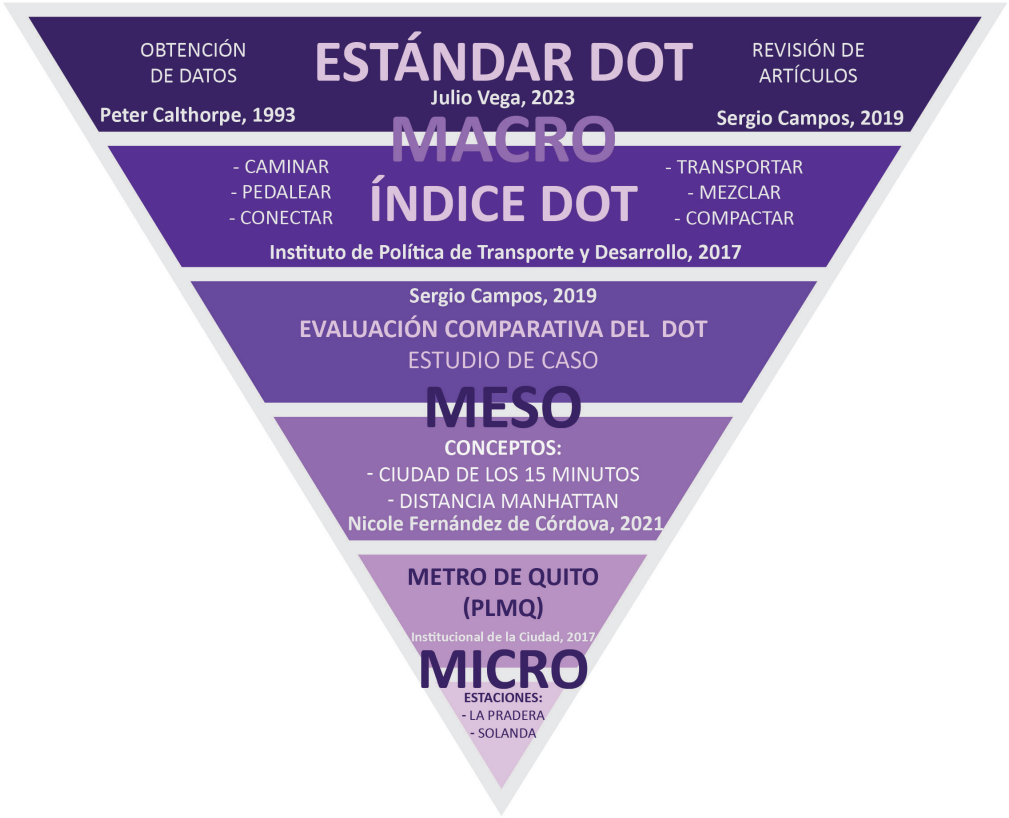


Figura 19: Estructura de fundamentación Teórica
Fuente: Elaboración propia, 2023

TABLA 1: Mapa de estructura para fundamentación teórica

Dimensión	Teoría	Temas	Autor	Año
MACRO	**1. Desarrollo Orientado al Transporte Público**	Definición, Estructura y fundamentos del Estándar DOT	Institute for Transportation and Development Policy Instituto de la Ciudad de Quito Amy Kenyon Chia-Nung Li Julio Vega	2017 2017 2017 2016 2023
	1.2 Dimensiones D.O.T	3´D del D.O.T	Nicole Fernández de Córdova Andrés Pauta Pesántez Universidad verdad 79	2021 2021 2021
	1.3 Estándar D.O.T	Introducción a la Calificación del estándar D.O.T	Institute for Transportation and Development Policy Amy Kenyon Luc Nadal Gerald Ollivier Hiroaki Suzuki	2017 2017 2017 2017 2017
MESO	**2. Calificación del estándar D.O.T**	Caminar Pedalear Conectar Transportar Mezclar Compactar	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo Amy Kenyon	2017 2017
	2.1 Transporte Público	Termino aplicado al transporte colectivo de pasajeros	Edwin Santamaría Díaz Sandy Gancino Vergara Santiago Fernando Celi Ortega Secretaría De Movilidad De Quito	2020 2020 2022
MICRO	**3. Estudio de referente**	Implementación D.O.T. y sistema tipo BRT Curitiba, Brasil Comparativa del nivel del D.O.T	Daniel Rodríguez Erik Vergel-Tovar Sergio Campos	2016 2019 2019
	3.1 Linea de metro	Primera Línea de Metro Quito	Nicole Fernández de Córdova Andrés Pauta Pesántez Daniel Thomas Murray Flores Daniel Maldonado Instituto de la Ciudad Quito Facultad de Arquitectura, Universidad Indoamérica Julio Vega	2021 2021 2017 2018 2017 2023 2023

Fuente: Elaboración propia, 2023

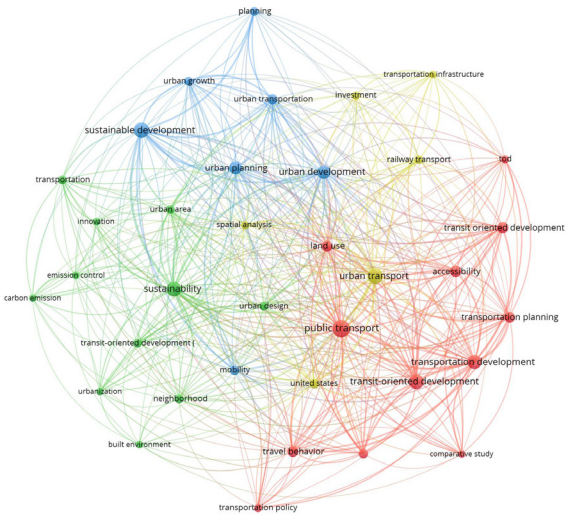


Figura 20: Mapa de la revisión bibliográfica de la base de datos de la biblioteca Scopus procesada por Vosviewer
Fuente: Elaboración propia, 2023

1. DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE (DOT): COMO UN MODELO INTEGRAL DE CIUDAD EFICIENTE

El Desarrollo Orientado al Transporte Público (DOT) aborda los desafíos de la planificación urbana a través de la movilidad sostenible mediante la búsqueda de una planificación integrada entre el desarrollo urbano y el sistema de transporte (Kenyon, 2017; Córdova, 2021). Kenyon (2017), afirma que el DOT busca garantizar que todas las personas tengan derecho a acceder a la ciudad de manera segura y conveniente (pág. 6). Al mismo tiempo, Fernández de Córdova (2021) comprende que la falta de planificación urbana fomenta una movilidad no sostenible, frente a esto el DOT postula que surge como una herramienta de diseño urbano, basada en la alta densidad, diversidad de usos y una infraestructura urbana adecuada en torno al transporte público (pág. 10).

Los puntos de vista de ambos autores concuerdan que el DOT busca ser un enfoque urbanístico que aborda los desafíos de la planificación urbana a través de la movilidad sostenible mediante la búsqueda de una planificación integrada entre el desarrollo urbano y el sistema de transporte. El DOT busca garantizar el acceso de manera segura y conveniente a la ciudad para todas las personas. Fernández de Córdova resalta como la falta de planificación influye en el desarrollo del espacio público urbano, aumento de densidad y usos mixtos (Kenyon, 2017; Córdova, 2021).

El DOT se clasifica en tres aspectos fundamentales para su funcionamiento para su calificación/ evaluación, examinación y desarrollo (ITDP Brasil, 2017; Cervero y Kockelman, 1997). ITDP Brasil (2017), Comenta que la primera clasificación se basa en la integración de los distintos modos de transportes sustentables, el segundo, la planificación urbana y la tercera clasificación con el uso del suelo; tomando en cuenta simultáneamente a los tres, para que se produzca un correcto desarrollo urbano orientado al transporte (pág. 11). Por otro lado, Cervero y Kockelman (1997) mencionan que las tres dimensiones que lo estructuran: densidad, diversidad y diseño; mismas que son denominadas como las 3D's del desarrollo sostenible (pág. 23). De esta manera los autores plantean estos tres pilares o fundamentos de cómo abordar el DOT, esto significa, que el DOT debe poseer suficientes residentes, trabajadores y compradores dentro de una radio de distancia razonable y mediable a pie de las estaciones de transporte para generar un crecimiento notable del número de usuarios hacia las estaciones de metro (ITDP Brasil, 2017; Cervero y Kockelman, 1997).

Existen varios métodos de medición que se clasifican en una estructura de medición en una variedad de as-

pectos al alrededor de las estaciones de metro. (ITDP Nueva York, 2017; Ollivier, 2017). El ITDP Nueva York (2017), plantea bajo un lineamiento de evaluaciones que se ofrecen detalles específicos de los criterios de medición, pues, los indicadores enfocados en los proyectos no siempre son aplicables (pág. 15). De la misma manera, Ollivier (2017) describe estas evaluaciones como la integración de temáticas como el uso de suelo, diseño urbano y diseños de sistemas de transporte sostenible (pág. 15). Dichos lineamientos de evaluación planteadas por ambos autores generan que estas se conviertan en una herramienta de diagnóstico los cuales ayudan a medir lo que sucede en la zona o polígono de estudio. Los autores también recomiendan que el área de estudio sea de 500 metros de manera eficiente y no sobrepasar más allá de 1 kilómetro de distancia caminable real, incluyendo vueltas y cruces. Esto da como resultado, el análisis y recopilación de resultados de los retos y oportunidades presentes en la zona de la estación de metro (ITDP Nueva York, 2017; Ollivier, 2017).

El estándar DOT se refiere a las políticas públicas, planes e insumos urbanos de medición. Estos estándares son instrumentos que miden y califican el nivel de comodidad y se basan en los objetivos establecidos por el DOT (ITDP, 2017; Nadal, 2017). Según el ITDP (2017), se deben evaluar varios criterios en relación a los planes conjuntos, el uso del suelo, los códigos de diseño y otros procesos y marcos de trabajo en el desarrollo urbano (pág. 13). Por otro lado, Nadal (2017) plantea una postura similar al referirse a los mismos criterios y parámetros de evaluación, destacando que los sistemas de evaluación del estándar DOT permiten obtener resultados sobre las dinámicas en las áreas cercanas a las estaciones de transporte público. Esto proporciona un mejor entendimiento de las fortalezas y carencias que se pueden identificar en las áreas de estudio (pág. 15).

Buscar un mayor conocimiento dentro de un radio de estudio alrededor de las estaciones de transporte público. Estos diagnósticos son un paso previo para comprender y familiarizarse con la zona de estudio. Los autores promueven la realización de evaluaciones para impulsar un mejor desarrollo de la ciudad, fortaleciendo el crecimiento a corto plazo mediante acciones y políticas públicas que fomenten la inversión en las áreas con mayor potencial de crecimiento urbano, ya sea a escala de una zona urbana metropolitana o de ciudad (ITDP, 2017; Nadal, 2017).

2. EL INDICE DEL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE APLICADOS A LA CIENCIA URBANA

Sumando a esto, es importante abarcar el estándar DOT con mayor profundidad al ser clave en la planificación para abordar de manera eficiente los desafíos de movilidad en las ciudades. La evaluación del estándar DOT se enfoca en los parámetros de medición establecidos por indicadores como caminar, pedalear, conectar, transportar, mezclar y compactar. El estudio del estándar DOT presenta una evaluación de manera integral de la calidad y eficiencia de los espacios urbanos, sobre todo, en torno a las estaciones de transporte (ITDP, 2017; Kenyon, 2017).

El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDO, 2017) define que el análisis a detalles de los indicadores del estándar DOT ayudan a definir y mejorar las políticas públicas mediante la implementación de estrategias urbanas que se enfoquen en el diseño de ciudades más accesibles con el entorno. Paralelamente, Quintero (2019) indica, los indicadores del estándar DOT se han evaluado de manera directa y sin una alta complejidad. Han sido diseñados para medir características específicas que pueden ser objetivamente evidenciadas de manera sencilla.

Ahora bien, ambos autores (ITDP, 2017; Quintero, 2019) hacen referencia a los indicadores como herramientas de medición. Con relación al primer indicador en adelante, definen, el primer indicador, Caminar, se define como una forma de promover el transporte a pie, ya que está directamente relacionado con la accesibilidad y la movilidad sostenible dentro de una ciudad. Para lograr una caminata accesible y segura, se proponen tres objetivos principales.

Por ejemplo, la red peatonal segura, que habla de cómo el traslado urbano de peatones debe incluir ciertos parámetros como la inclusión para adultos mayores y niños mediante la implementación de cruces seguros en buenas condiciones, alejadas y protegidas del tránsito vehicular. Además, se menciona el segundo objetivo, que es fomentar un entorno peatonal activo. Esto significa que, al transitar por una acera, esta debería estar animada y ofrecer diversas actividades comerciales o recreativas, lo que atraería a más visitantes y contribuiría al crecimiento económico de la zona. De esta manera, se el tercer objetivo señala que, al transitar por una acera el peatón pueda resguardarse de manera cómoda y segura ante amenazas climáticas (ITDP, 2017).

Por otro lado, el indicador de Pedalear se refiere al desplazamiento utilizando bicicletas en una zona segura, ofreciendo una opción de transporte eficiente que ocupa menos espacio en comparación con otros modos de transporte. Este indicador se considera de gran importancia dentro del marco del estándar DOT. Uno de los objetivos principales es establecer una red ciclista segura, la cual implica la conexión de ciclovías con edificios y la creación de rutas cortas que se encuentren cerca de las estaciones de transporte (ITDP, 2017).

El tercer indicador, Conectar, consiste en fomentar la creación y desarrollo en la densidad y redes viales. Es decir, la conexión entre cuadras debe generar un traslado corto mediante el uso de bicicleta o traslado a pie. Una red de vías que proporcionen opciones de rutas hacia diferentes destinos, cruces frecuentes, derechos de vía reducidos y bajas velocidades vehiculares, contribuye a mejorar la seguridad, diversidad y mejorando de los traslados a pie y en bicicleta. Además, promueve un entramado urbano que priorice a peatones y ciclistas sobre los vehículos, fomenta el uso de modos de transporte no motorizados (ITDP, 2017; Pág. 25).

El cuarto indicador, Transportar, se refiere a la integración del transporte para acercarse a destinos lejanos de la ciudad ubicados más allá de un radio que se puede recorrer a pie o en bicicleta. En este sentido, el servicio de transporte público debe conectar a los usuarios con sectores alejados de la ciudad. Este indicador resalta la importancia de garantizar un acceso equitativo y eficiente a la movilidad urbana, mientras que los patrones de desarrollo densos y compactos se respaldan y fortalecen mutuamente (ITDP, 2017; Pág. 26).

El quinto indicador, Mezclar, propone por una planificación del uso del suelo que fomente una mezcla equilibrada de actividades. Cuando se logra una combinación de áreas residenciales, espacios de trabajo y zonas comerciales, se vuelve más factible realizar desplazamientos más cortos y reducir el tiempo de traslado a pie. Además, este indicador tiene como objetivo evitar que los ciudadanos de bajos ingresos se vean obligados a desplazarse hacia las áreas periféricas de la ciudad, fomentando en cambio la posibilidad de que accedan a viviendas cercanas a sus lugares de trabajo y evitando así trayectos largos y costosos (Quintero, 2019).

El sexto indicador, Compactar, fomenta desarrollar zonas con cortos tiempo de traslado. Este enfoque puede ser implementado a nivel de sectorial o barrial, generando

así una integración espacial mediante una conexión peatonal y ciclista bien establecida, orientada hacia los sistemas de transporte público. Los dos objetivos clave de este principio se centran en la cercanía de las actividades existentes en la cercanía de las estaciones de transporte y en la reducción de los tiempos de traslado hacia los puntos clave generadores de desplazamientos en destinos centrales y regionales (Quintero, 2019).

Para concluir, los indicadores del estándar DOT buscan soluciones viables para los desafíos de movilidad en las ciudades. Estos indicadores ofrecen una metodología sólida y de fácil aplicación para evaluar y mejorar diferentes aspectos alrededor de las estaciones de transporte, desde la accesibilidad peatonal hasta la integración de sistemas de transporte público. Al adoptar y seguir estos indicadores, las ciudades pueden avanzar hacia una movilidad más eficiente, sostenible e inclusiva (ITDP, 2017; Quintero, 2019).

2.1. EL TRANSPORTE PÚBLICO UN ENFOQUE DENTRO DEL DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE

El transporte público es un eje importante en la movilidad urbana, al ofrecer un servicio que se caracteriza por ser accesible, eficiente y sostenible, con el objetivo principal de facilitar el desplazamiento de personas hacia distintos puntos en áreas urbanas (Vergel, 2019; García-Schilardi, 2013). Vergel (2019), busca relacionar la densidad de población influye en la demanda de pasajeros en las estaciones de los sistemas de transporte tipo BRT, y examinar las consecuencias prácticas que esto tiene para la planificación de dichas estaciones por parte de los responsables de tomar decisiones y los planificadores de transporte.

A su vez, García-Schilardi (2013), propone al transporte como el elemento material de la movilidad, en tanto es un componente técnico de ésta. A su vez, la movilidad se expresa en el transporte. La planificación y la toma de decisiones en el ámbito del transporte deben considerar tanto las necesidades de movilidad de la población como los avances tecnológicos y las mejores prácticas en términos de diseño urbano.

Los autores resaltan la importancia de concebir al transporte como el elemento material de la movilidad implica comprender su papel fundamental en nuestra sociedad y reconocer su interdependencia. Al adoptar esta perspectiva, podemos trabajar hacia un sistema de transporte más eficiente, accesible y sostenible, que satisfaga las necesidades de movilidad de las personas y contribuya al desarrollo de ciudades más habitables y equitativas (Vergel, 2019; García-Schilardi, 2013).

Se han llevado a cabo diversas investigaciones relacionadas con el nivel de pasajeros en sistemas de transporte público masivo (Vergel, 2019; Rodríguez, 2013). Vergel (2019), resalta el interés en comprender las asociaciones entre la concentración de población, un factor clave en la planificación del transporte, y su impacto en la demanda de pasajeros, específicamente en los niveles esperados en las estaciones de estos sistemas. Estos niveles de pasajeros son fundamentales para justificar la ubicación estratégica de las estaciones de transporte público masivo.

A su vez, Rodríguez (2013), comenta que la implementación de Sistemas de Transporte Público Masivo de Autobuses tipo BRT (llamados así por sus siglas en inglés por Bus Rapid Transit), un modo de transporte que generalmente se caracteriza por el desarrollo de infraestructura que dan prioridad al transporte público en relación con el transporte en otros tipos de vehículos, ofrece la posibilidad de pagar la tarifa antes de tomar el autobús y permite un rápido acceso al mismo.

Ambos autores concuerdan de una implementación de sistemas de transporte público masivo de autobuses tipo BRT presenta ventajas significativas, como el desarrollo de infraestructuras que priorizan el transporte público y la posibilidad de pagar la tarifa de antemano, lo que agiliza el acceso al autobús. Estas características ofrecen una alternativa eficiente y conveniente para el transporte urbano (Vergel, 2019; Rodríguez, 2013).

Un factor en la alta demanda del uso de servicios de transporte público se debe al crecimiento desordenado de las ciudades y al aumento de la población en las mismas. Lo que representa un incremento en el patio automotor generado la toma de acciones necesarias para la gestión de los servicios de transporte público y así cubrir la alta demanda (Celi, 2018; Gracía-Schilardi, 2013).

Celi (2018), percibe al transporte público como un sistema de conectividad mediante el uso de vehículos de servicio público. Hace hincapié a que el sistema de transporte público como una solución a la demanda de trasladarse de los usuarios. Sumando a esto, Gracía-Schilardi (2013), agrega que, coincide en la movilización el vehículo particular se ha transformado en el medio de transporte que prevalece en la actualidad. Se evidencia que no se define una forma de configuración o modelo urbano, sea centralizada o descentralizada, esto no garantice una reducción en la distancia de los desplazamientos diarios. Es decir, que deshacer con la noción de una ciudad expandida o dispersa no es suficiente para definir un modelo de ciudad más sostenible.

Ambas posturas sostienen que el resultado depende del tipo de policentrismo y de cómo se organiza el sistema de transporte público, junto con una planificación eficiente que promueva la conectividad y la accesibilidad en todas las áreas urbanas. Estos factores resultan fundamentales para lograr una ciudad más sostenible en términos de movilidad y calidad de vida de sus habitantes (Celi, 2018; Gracía-Schilardi, 2013).

3. QUITO SE TRANSPORTA: PRIMERA LÍNEA DE METRO EN LA CAPITAL

La primera línea de Metro en Quito se puede definir como un hito importante en temas de movilidad, ya que puede ser un antes y después en la forma de transportarse de los quiteños. El Metro de Quito surge como una solución integral al problema de movilidad y a la emergencia del transporte público declarada en el año 2014. Debido a estas problemáticas las autoridades advirtieron mediante el Plan Metropolitano De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial que la ciudad presentará a medio y largo plazo problemas insostenibles de movilidad, por lo cual se deberá buscar e implementar medidas que frenen este problema (PMDOT 2015. Pág. 79). (Maldonado, 2018; Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), 2020).

Maldonado (2018), asegura que el Metro de Quito (MQ) el enfoque principal en la planificación del Metro de Quito (MQ) fue el desarrollo de la movilidad de los pasajeros. En 2011, el ex alcalde Augusto Barrera, en colaboración con una empresa de Metro de Madrid, presentó el trazado inicial, el cual consiste en una ruta de 22 km con 15 estaciones que se extienden de sur a norte, desde Quitumbe (sur de Quito) hasta el Labrador (norte de Quito); (Maldonado, 2018).

Así mismo, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), 2020, agrega, que, debido al crecimiento demográfico de Quito hacia los valles y periferias (como se muestra en la figura 9), genera cambios evidenciables en la planificación urbana de la capital, siendo un eje principal la movilidad y traslado de los quiteños, se tomando en cuenta factores principales como: conges-

tión vehicular, traslado diario hacia su punto de trabajo, educación u hogar y el transporte público y privado. Cabe destacar el estudio EKOS, el cual fue fundamental para determinar la planificación y construcción del Metro de Quito (MQ). (Como se citó en, Metrocultura, Modelo De Gestión, 2020. Pág. 15; Spectrum Opinión y Mercado, 2012: 201):

"En la caracterización socioeconómica que se realizó de los actores sociales y de su análisis por rango de ingresos, se determinó que la mayor parte de la población emplea transporte público masivo para movilizarse a su actividad principal y para sus actividades personales […] lo que facilita la sustitución hacia el Metro por la mejora en tiempo de movilización y calidad de servicio (Spectrum Opinión y Mercado, 2012: 201)".

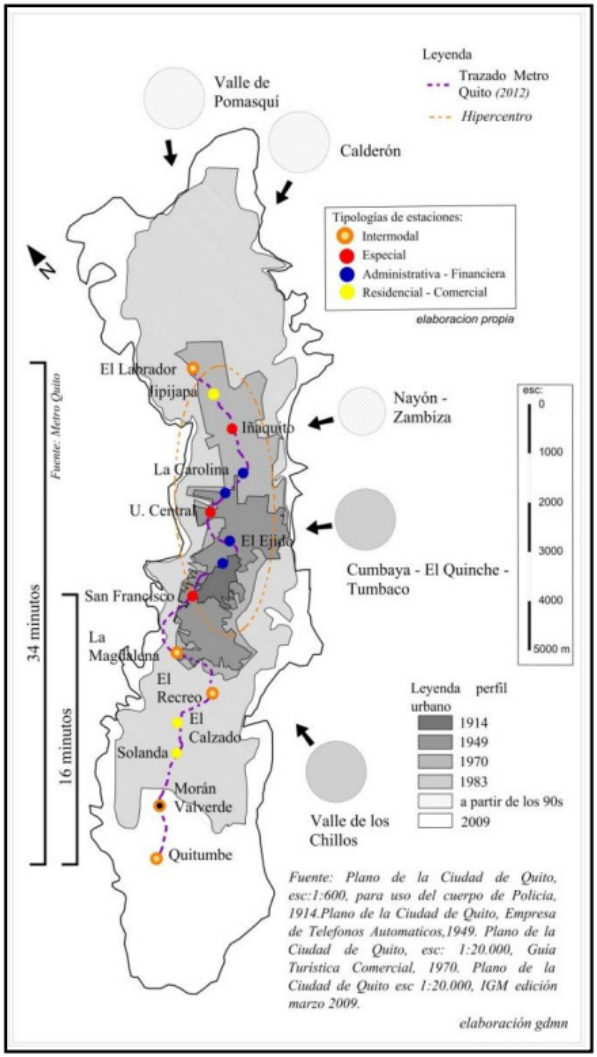


Figura 21: Trazado de la primera línea de Metro de Quito (MQ)
Fuente: Daniel Maldonado, 2018

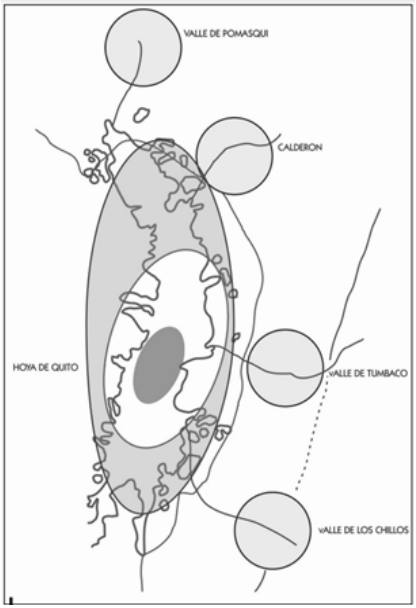


Figura 22: Mapa mancha urbana de crecimiento de Quito
Fuente: La forma urbana de Quito, Carrión, F; Erazo, J; 2012

De acuerdo con un informe del Instituto de la Ciudad publicado en 2017, se estima que cuando el metro esté en funcionamiento, las estaciones intermodales de Quitumbe y El Labrador recibirán aproximadamente 150 mil personas diariamente. Esta afluencia de usuarios no solo mejoraría la accesibilidad a estas estaciones, sino que también tendría un impacto positivo en la movilidad, sostenibilidad y calidad de vida en la zona. El objetivo principal del Metro es promover una planificación urbana que incluya una mayor eficiencia en el uso del suelo, nuevos modelos de gestión de negocios y una mayor seguridad a través del desarrollo urbano activo (Instituto de la Ciudad, 2017).

El Banco Mundial (BM) sostiene que la realización de una gran inversión, como la construcción de la Primera Línea de Metro de Quito (PLMQ), puede tener un impacto positivo en el desarrollo social. Al aumentar significativamente el número de personas que utilizan el Metro, se generaría una mayor facilidad de acceso a servicios y oportunidades de empleo. Estos beneficios están directamente relacionados con la mejora en la accesibilidad y el aumento del valor del uso del suelo en la ciudad (Instituto de la Ciudad, 2017; Pág. 35).

Asimismo, el Banco Mundial (BM) destaca la importancia de la accesibilidad en las áreas circundantes a las estaciones del Metro, aludiendo a cómo la integración de estaciones intermodales puede generar conexiones significativas, especialmente en el caso de las estaciones de El Labrador, Quitumbe y la Magdalena. Estas estaciones no solo actúan como puntos de conexión clave, sino también como impulsores del desarrollo de nuevas zonas centrales, crecimiento económico y acceso a servicios locales (Instituto de la Ciudad, 2017; Pág. 36).

Las estaciones de estudio, en este caso, de las estaciones de La Pradera y Solanda, ubicadas al norte y sur de Quito, respectivamente. De acuerdo con Maldonado (2018), el Metro de Quito (PLMQ) cuenta con un total de 15 estaciones a lo largo de su recorrido, y estas se clasifican en 4 tipos según las características urbanas de cada zona. En particular, la estación de La Pradera, situada al norte de Quito, es considerada como una estación de "Tipo C". Esto implica que las estaciones de este tipo se caracterizan por tener un enfoque administrativo/comercial (Maldonado, 2018).

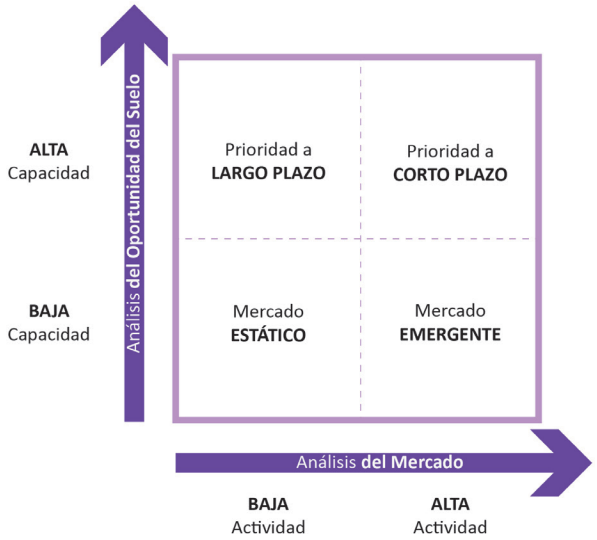


Figura 23: Análisis del uso de suelo y mercado alrededor de las estaciones de transporte
Fuente: Rodríguez, 2016

Una estación de "Tipo C" se refiere a una estación con enfoque administrativo-financiero debido a su cercanía a áreas centrales o zonas altamente consolidadas. En contraste, las estaciones de "Tipo D" son menos propensas a experimentar un crecimiento urbano, ya que se encuentran en áreas ya consolidadas con dinámicas establecidas en su entorno urbano inmediato. Debido a la alta afluencia de personas en estas áreas, se espera

que las estaciones clasificadas en esta categoría tengan flujos de pasajeros significativamente elevados (Maldonado, 2018).

La estación de Solanda, situada al sur de Quito, es considerada como una estación de "Tipo D". Esto implica que las estaciones de este tipo se caracterizan por tener un enfoque residencial/comercial (Maldonado, 2018). Por otro lado, las estaciones de "Tipo D" se caracterizan por su naturaleza residencial-comercial, representando sectores con un suelo urbano consolidado que experimenta un mejoramiento gradual.

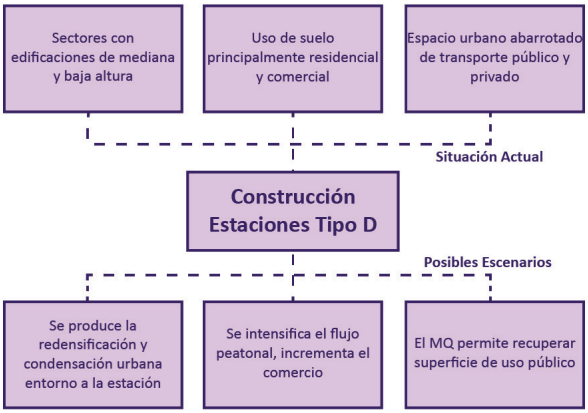


Figura 24: Características de estaciones Tipo D del Metro de Quito
Fuente: Maldonado, 2018

Es relevante considerar que, al tratarse de áreas en desarrollo, la implementación del Metro podría tener un impacto en la densificación de estas zonas alrededor de las estaciones. Se espera que la influencia del Metro de Quito (MQ) genere cambios significativos en las dinámicas actuales de estos sectores y fomente un crecimiento inmobiliario a gran escala (Maldonado, 2018; Pág. 25).

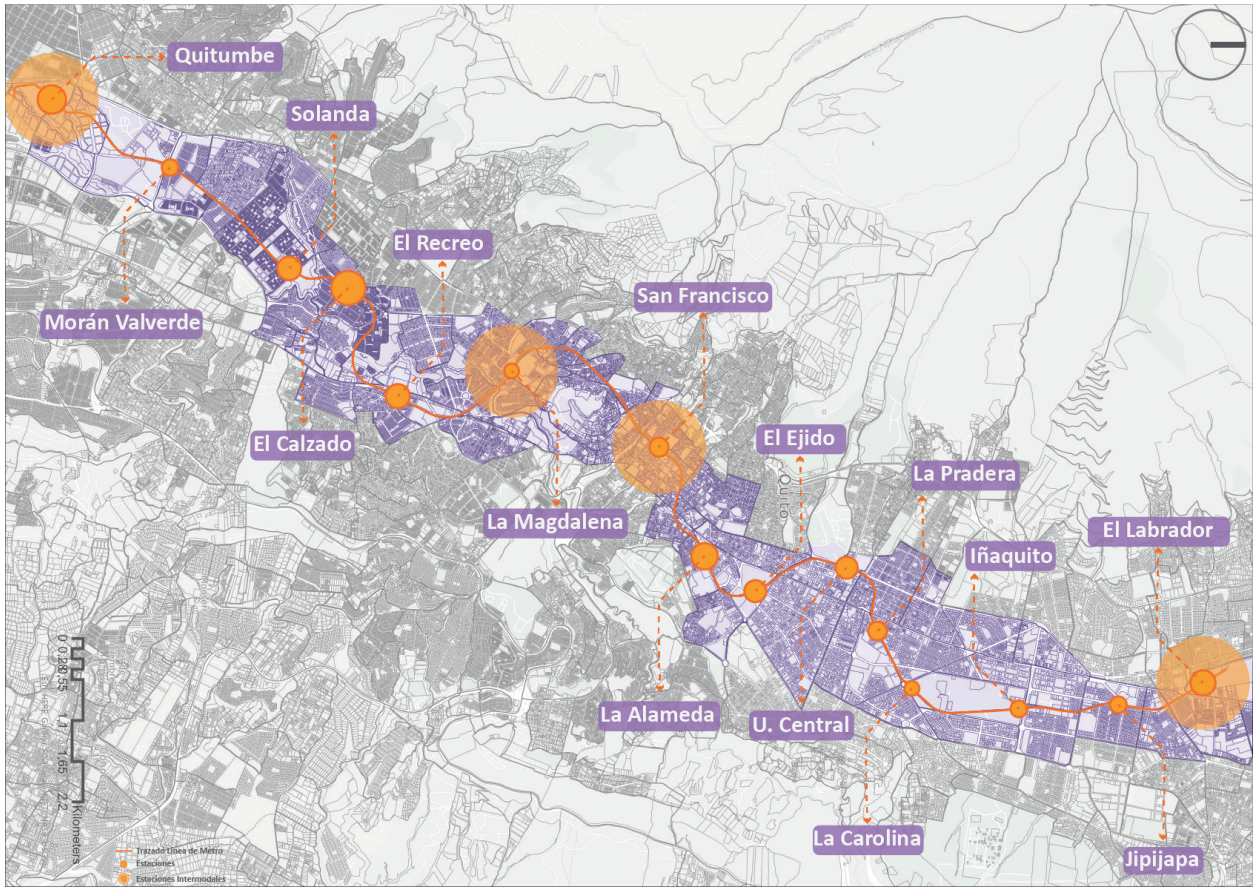


Figura 25: Plano de la Primera Línea de Metro de Quito
Fuente: Elaboración Propia, 2023

Figura 26: Plano estación La Pradera, norte de Quito
Fuente: Elaboración Propia, 2023

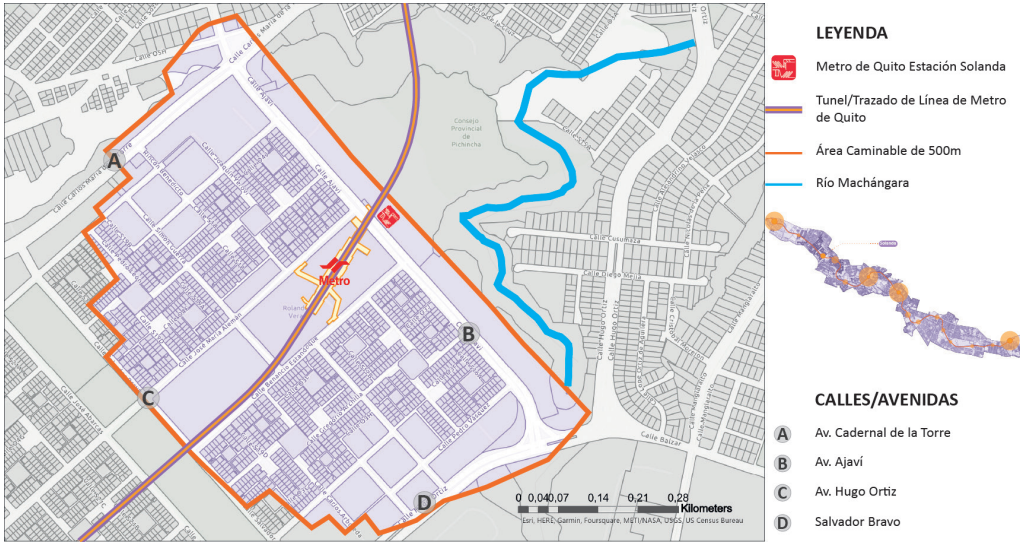


Figura 27: Plano estación Solanda, sur de Quito
Fuente: Elaboración Propia, 2023

ETAPA 2
Aplicación metodológica

4. Materiales y métodos

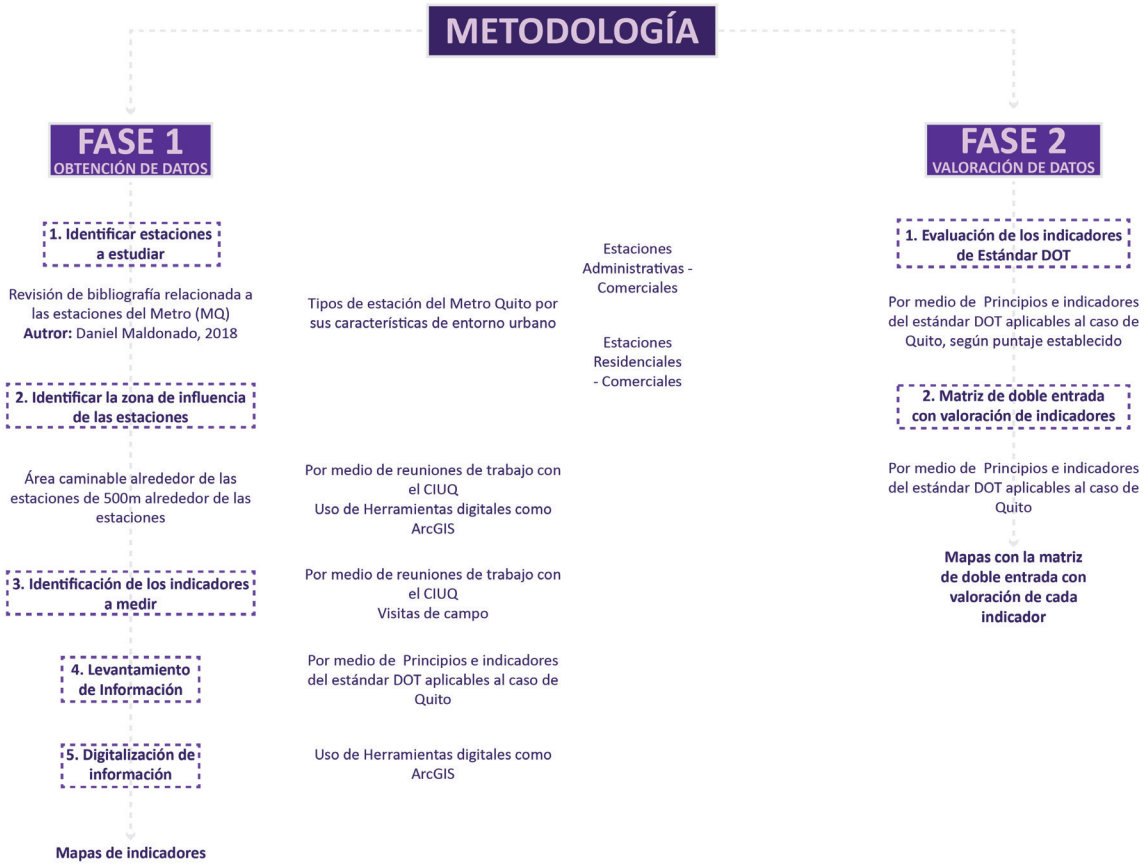


Figura 28: Estructura de trabajo de metodología
Fuente: Elaboración propia, 2023

Fases metodológicas

El presente trabajo de investigación aplica un enfoque metodológico mixto, ya que en este se abordará una fase cuantitativa y cualitativa. Este tipo de metodología permitirá una mejor compresión al problema abordado anteriormente. La metodología mixta es el proceso de recopilación y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, De igual forma se combinan y se analizan de forma conjunta, ya sea implementados en secuencia, simultáneamente o de manera combinada desde el inicio del planteamiento (Sampieri, 2018).

Este trabajo de investigación se estructura en dos fases, cada una de ellas compuesta por diversos procesos de trabajo diseñados para optimizar la eficiencia en todas las etapas del proyecto. Cada fase tiene como propósito examinar las variables del estándar del Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) que surjan a medida que avance la investigación y documentar exhaustivamente los resultados obtenidos en cada caso: Fase 1, Levantamiento y obtención de datos e información y una Fase 2, Valoración de datos.

FASE 1. LEVANTAMIENTO Y OBTENCIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN (CUALITATIVA)

En la fase número uno se subdivide en cinco etapas de trabajo. La primera etapa consistirá en la identificación del tipo de estación a estudiar, en esta etapa bajo la revisión del artículo de los tipos de estaciones del Metro de Quito, se tomará en cuenta aspectos que influyen en cada sector como: equipamientos existentes, tipo de usuarios, horas de afluencia al sector y uso del suelo predominante (Maldonado, 2018).

En la etapa dos se definirá la zona de influencia de cada estación mediante reuniones de trabajo y capacitación con el Centro de Investigación urbana de Quito (CIUQ, 2022). El uso de herramientas como Google Earth, Google Street View y ArcGIS que permitirá obtener el área que pertenecerá al polígono de estudio final (CIUQ, 2023; Sánchez, 2019).

La etapa tres se revisará el manual sobre el Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) permitirá definir los indicadores del estándar que serán el eje principal de la evaluación dentro de los polígonos de estudio del (Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2017).

La etapa cuatro abordará la identificación y definición de los principios de estándar DOT, se profundizará en cada indicador a medir, tras definir los indicadores se realizará una visita de campo para obtener información la cual posteriormente será mapeada para recoger toda la información que los indicadores establecen (Sánchez, 2019; Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2017).

Como última etapa, tras la recopilación de toda la información necesaria de cada indicador, se realizará la representación mediante el uso sistemas de información geográfica en planos legibles y presentables, los cuales sirvan como base de datos para en la siguiente fase realizar la valoración y evaluación de los indicadores (Sánchez, 2019).

FASE 2. OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DOT

En esta fase obtendrá la valoración de datos y evaluación global resultante para cada zona de estudio, se obtendrá los resultados de los principios e indicadores del Estándar DOT. Una vez obtenido las puntuaciones tras la evaluación de los indicadores aplicables para el caso de Quito, se usan como base seis principios y dieciséis indicadores recogidos en el Estándar DOT Standard versión 2.1 (2017) elaborado por el ITDP de Nueva York (Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2017).

El área de estudio queda definida en todos los casos como el entorno construido comprendido, a partir de la distancia caminable, cercanía a estaciones de transporte público, pendiente de vías y aceras, jerarquía vial, estado actual de vías y aceras, ancho de vías y aceras en un radio de hasta 500 metros de distancia con centro en cada estación del Metro de Quito. Se debe indicar que cuanto mayor es el valor que alcanza cada indicador, mayor es la puntuación que obtiene (Instituto de Política de Transporte y Desarrollo, 2017; Sánchez, 2019; Vega, 2023).

La representación de los principios e indicadores se lo realizara mediante mapas de los datos obtenidos para cada estación, que va a permitir recopilar la información requerida derivada de los análisis cuantitativos realizados en la fase 1, lo que ayuda a la comprensión de las dinámicas urbanas de los sectores de estudio. Para el análisis se ha usado el software ArcGIS y se representaran gráficamente las variables que han alcanzado valores (Sánchez, 2019).

Donde posteriormente se introducirán todos los datos y valores obtenidos de cada indicador en una matriz de doble entrada, la cual nos permitirá observar la puntuación de cada estación y realizar una suma global para obtener un porcentaje final de cada estación (Sánchez, 2019; Vega 2023).

Se replicó la metodología establecida por Silver (2008) y Campos (2019) para la realización de valoración de datos y representación de mapas de cada indicador:

- Información y funciones de procesado: Con la aplicación de la información de cada indicador, se obtendrá la valoración de puntajes y por siguiente el cálculo de porcentaje final de cada indicador del Estándar DOT.

- Conjunto de datos: Los datos obtenidos para cada zona de estudio de cada estación, se obtendrán por medio de visitas de campo y mediciones establecidas por indicador.

- Representaciones visuales: Se realiza representaciones graficas mediante mapas y gráficos comparativos de cada principio e indicador.

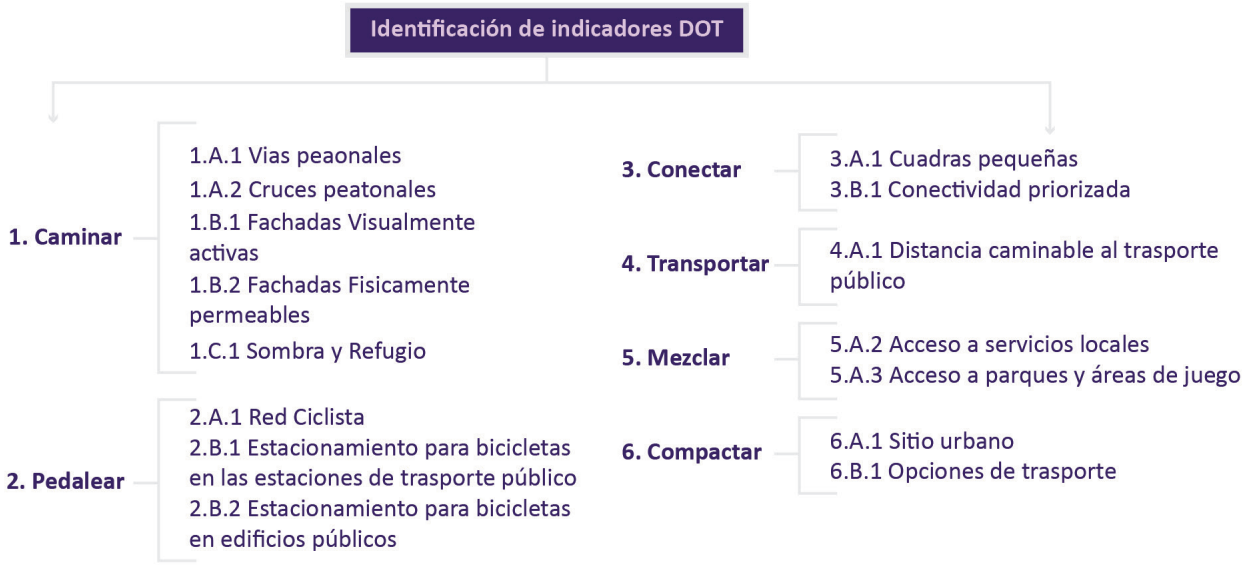


Figura 29: Indicadores DOT seleccionados para el estudio
Fuente: Elaboración propia, 2023

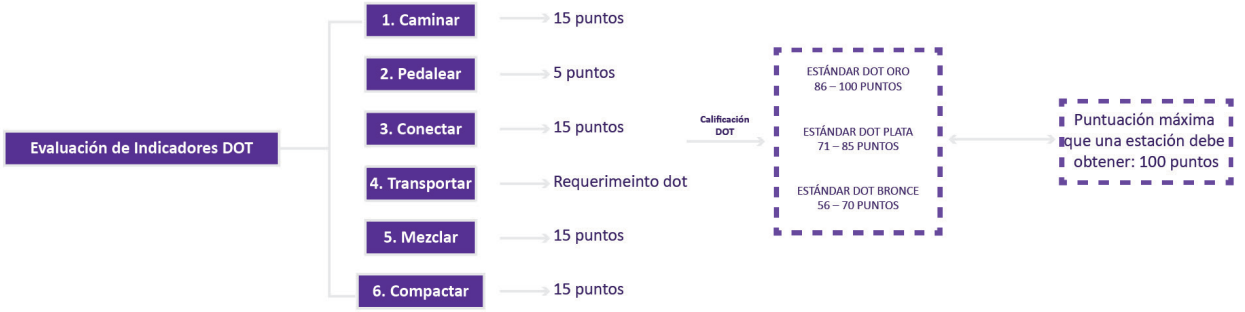


Figura 30: Indicadores DOT y puntajes asignados
Fuente: Elaboración propia, 2023

ETAPA 3
Resultados

5. Resultados

TABLA 2: Tabla resumen de Indicadores DOT y puntajes asignados por cada estación y promedio general

Principios DOT	La Pradera	Solanda	Promedio 2 estaciones
1.1 Vías peatonales	0	0	0
1.2 Cruces peatonales	0	0	0
1.3 Fachadas visualmente activas	2	0	1
1.4 Fachadas físicamente permeables	0	0	0
1.5 Sombra y refugio	0	0	0
2.1 Red ciclista	0	0	0
2.2 Estacionamiento para bicicletas en paradas de transporte público	0	0	0
2. 3 Estacionamiento para bicicletas en edificios públicos	1	1	1
3.1 Cuadras pequeñas	0	0	0
3.2 Conectividad priorizada (Densidad de las intersecciones)	1	0	0,5
4.1 Distancia caminable al transporte público	1	1	1
5.2 Acceso a servicios locales **5.2A** - Accesibilidad a los alimentos	3	2	2,5
5.3 Acceso a parques y áreas de juego	0	1	0,5
7.1 Sitio Urbano	8	8	8
7.2 Opciones de transporte	2	2	2

Fuente: Elaboración propia, 2023

El estudio realizado se utilizó una matriz de doble entrada ha permitido visualizar las dinámicas y comportamientos asociados a cada principio e indicador del enfoque de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT). Los resultados obtenidos han revelado similitudes significativas entre diferentes estaciones, lo que sugiere la necesidad de continuar con esfuerzos para mejorar y desarrollar áreas cercanas a las estaciones. Para lograrlo, se propone la implementación de políticas públicas que impulsen la transformación positiva de los entornos de transporte.

Mediante el análisis de una matriz de doble entrada, se han obtenido pruebas concluyentes sobre las dinámicas y conductas relacionadas con cada principio e indicador del Desarrollo Orientado al Transporte (DOT). Los hallazgos demuestran que diversas estaciones comparten similitudes en términos de su funcionamiento y efectos. En este sentido, resulta imprescindible adoptar un enfoque proactivo mediante la implementación de políticas públicas, con el fin de promover mejoras significativas en las áreas circundantes a estas estaciones de transporte, fomentando así un desarrollo urbano más sostenible y equitativo.

El empleo de una matriz de doble entrada ha sido fundamental para identificar y analizar el comportamiento de los principios e indicadores que rigen el Desarrollo Orientado al Transporte (DOT). Los datos recopilados han revelado patrones similares en distintas estaciones, lo que sugiere la necesidad de seguir avanzando y trabajando en la aplicación de políticas públicas orientadas

a potenciar las zonas adyacentes a las estaciones. Estas medidas tienen como objetivo principal mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y optimizar la planificación urbana, creando un entorno más amigable y accesible para los usuarios del transporte público.

CAMINAR

En el caso específico del principio Caminar sus indicadores en las manzanas de ambas estaciones los valores obtenidos son los menores, es decir, que ningunas de las estaciones cumplen con los indicadores que se establecen en el Estándar DOT. En el caso de La Pradera en el indicador 1. B. 1 Fachadas visualmente activas es la es la que alcance el puntaje máximo requerido por el Estándar DOT. Para el caso de la estación de Solanda, obtuvo la menor puntuación, obteniendo 0 por cada indicador.

PEDALEAR

Dentro del principio Pedalear, las manzanas evaluadas de ambas estaciones se evidencia la carencia de redes ciclistas y lugares aptos como estacionamiento para las mismas dentro de estaciones de transporte o edificios públicos. Obteniendo en ambas estaciones un puntaje bajo dentro de este principio y por los tres indicadores evaluados.

CONECTAR

En el caso del principio Conectar, se ha realizado el análisis de las manzanas de ambas estaciones, en el indicador 3. A. 1 Cuadras pequeñas, las manzanas de estudio en ambas manzanas obtuvieron una puntuación de 0 puntos por el motivo que la medida era mayor a los 150 metros. Por otro lado, en el indicadore 3. B. 1 Conectividad priorizada, en el caso específico de La Pradera obtiene una puntuación de 1 punto sobre 5 puntos, esto hace referencia a que dentro del área de estudio existen intersecciones accesibles. En el caso de Solanda se obtuvo una puntuación de 0 puntos, no cumple con lo requerimientos mínimos.

TRANSPORTAR

Dentro del principio Transportar se puede observar que cumple con lo establecido el Estándar DOT, es decir, dentro del área de estudio existe la distancia caminable a estaciones de transporte público.

MEZCLAR

Dentro del principio Mezclar, en el caso de las manzanas del sector La Pradera, se observa que es un sector bien servido y cumple con lo establecido en el indicador 5. A. 2 Acceso a servicios locales, pero a su vez es deficiente y obtiene baja puntuación en el indicador 5. A. 3 Acceso a parques y áreas de juegos. Mientras tanto las manzanas del sector de Solanda obtienen una puntuación media en el indicador 5. A. 2 Acceso a servicios locales, pero en el indicador 5. A. 3 Acceso a parques y áreas de juegos obtiene el puntaje máximo.

COMPACTAR

Como principio final de evaluación se tomó Compactar, donde en este caso tanto en La Pradera como en Solanda sus manzanas obtuvieron una puntuación máxima en el indicador 7. A. 1 Sitios urbanos, debido a que sus 4 lados colindan con áreas consolidadas/construidas. De igual manera, en el indicador 7. B. 1 Opciones de transporte obtienen una máxima puntuación por contar con diversas opciones de transporte público, donde este indicador es de mayor puntaje.

TABLA 3: Puntajes asignados por cada estación y promedio general

	Caminar	Pedalear	Conectar	Transportar	Mezclar	Densificar	Compactar	Cambiar	
Estandar	15,00%	5,00%	15,00%	0,00%	25,00%	15,00%	10,00%	15,00%	100,00%
UTI ESCALADO	20,00%	15,00%	15,00%	15%	25,00%	0,00%	10,00%	0,00%	100,00%
La Pradera	2,67	3,75	1	15%	18,75	0,00%	7,69	0,00%	34,01
Solanda	0	3,75	0	15%	18,75	0,00%	7,69	0,00%	30,34

Fuente: Elaboración propia, 2023

TABLA 4: Matriz Indicadores DOT y puntajes asignados

Principios DOTS	Indicador	Descripción	Desagregación Espacial	Observaciones cuadras	Subcategorías	Calificacion puntos cuadras	Puntaje máximo CUADRAS	Puntaje máximo ALCANZADO comparado con ESTANDAR	Calificacion puntos cuadras	Puntaje máximo CUADRAS	Puntaje máximo ALCANZADO comparado con ESTandar	Estación La Pradera	Estación La Pradera Puntaje máximo alcanzado en estandar	Estación Solanda	Estación Solanda Puntaje máximo alcanzado en estandar
1. Caminar 15 puntos	1.1 Vías peatonales**	Porcentaje de segmentos de vías peatonales seguras y accesibles para todos.	Si(*)	(*) La fórmula no permite el mapeo por de puntajes por manzana, se puede mapear los elementos que sirven para la evaluación. Se mapearía y se calcularía el puntaje POR NODO	100% 90% 80% <80%	3 2 1 0	3	15	4 3 2 0	4	15	0	2	0	0
	1.2 Cruces peatonales	Porcentaje de intersecciones con cruces peatonales seguros y accesibles para todos en todas las direcciones.	Si(*)	(*) La fórmula no permite el mapeo por de puntajes por manzana, se puede mapear los elementos que sirven para la evaluación. Se mapearía y se calcularía el puntaje POR NODO	100% 90% 80% <80%	3 2 1 0	3		4 3 2 0	4		0		0	
	1.3 Fachadas visualmente activas	Porcentaje de segmentos de vías peatonales con conexión visual a las actividades en el interior de edificios.	Si	Se asignan puntos de acuerdo a los puntajes y categorías sugeridos por el estándar DOT.	100% 90% 80% 70% 60% <50%	6 5 4 3 2 0	6		6 5 4 3 0	6		2		0	
	1.4 Fachadas físicamente permeables	Porcentaje de segmentos de vías peatonales con conexión visual a las actividades en el interior de edificios.	Si	Promedio de entradas a tiendas, edificios y otros accesos peatonales por cada 100 metros de fachada de cuadra.	5 o más 3 o más Menos de 3	2 1 0	2		2 1 0	2		0		0	
	1.5 Sombra y refugio	Porcentaje de segmentos de vías peatonales que incorporan elementos adecuados de sombra o refugio.	Si	Porcentaje de segmentos de vías peatonales que incorporan elementos adecuados de sombra o refugio.	75% o más Menos de 75%	1 0	1		1 0	1		0		0	
2. Pedalear 5 puntos	2.1 Red ciclista	Acceso a una red de movilidad en bicicleta a menos de 200 m caminables	Si	Se asignan puntos de acuerdo a los puntajes y categorías sugeridos por el estándar DOT. El puntaje máximo (del nodo) es 2, cuando el 100% de los tramos tienen acceso a transporte por bicicleta	<100 100-200 >200	2 1 0	2	4	3 2 0	3	4	0	1	0	1
	2.2 Estacionamiento para bicicletas en paradas de transporte público	Estacionamiento para bicicletas en paradas de transporte público	Si	Se califica a todo el nodo. Se da el valor de 0,5 porque la mitad de las estaciones está a menos de 100 m y la otra mitad a mas de 100 m	mayor a 100 menor igual a 100	1 0	1		2 0	2		0		0	
	2. 3 Estacionamiento para bicicletas en edificios públicos	Aplica para los edificios con un área de planta baja mayor a 500 metros cuadrados (m2) o seis unidades residenciales	Si	Aplica para los edificios con un área de planta baja mayor a 500 metros cuadrados (m2) o seis unidades residenciales.	95% o más Menos de 95%	1 0	1		1 0	1		1		1	
3. Conectar 15 puntos	3.1 Cuadras pequeñas	Longitud del lado o fachada más larga.	Si	Se asignan puntos de acuerdo al lado mas largo de la cuadra, de acuerdo a los puntajes y rangos establecidos por el PDOT	<110 110-130 130-150 >150	10 6 2 0	10	15	10 6 2 0	10	15	0	1	0	0
	3.2 Conectividad priorizada (Densidad de las intersecciones)	La proporción de las intersecciones peatonales y las vehiculares	Si	(a) Una intersección de cuatro vías = 1 intersección (b) Una intersección de tres vías o intersección "T"= 0.75 intersecciones (c) Una intersección de cinco direcciones = 1.25 intersecciones	>2 1.5 -2 1-1.5 <1	5 3 1 0	5		5 3 1 0	5		1		0	
4. Transporte s/no	4.1 Distancia caminable al transporte público	Distancia a pie de la estación de transporte más cercana	Si	Existen predios a más de 500 m debido a que se completaron las zonas. El estándar DOT no define un puntaje, solamente señala si el nodo cumple o no cumple el criterio	<=500 > 500	SI/NO	SI /NO	SI/NO	SI/NO	SI /NO	SI/NO	si	si	si	si
5. Mezclar 25 puntos	5.2 Acceso a servicios locales 5.2A - Accesibilidad a los alimentos	Accesibilidad a alimentos frescos	Si	Debe sumarse 1 punto a cada manzana si ésta tiene acceso a sitios de venta de alimento fresco. El estándar DOT solo da 1 punto a toda la estación. Se han identificado cuadras con hasta 7 sitios con venta de alimentos frescos	0 1-2 3-4 5-6 7	3 2 1 0	3	4	3 2 1 0	3	4	3	3	2	3
	5.3 Acceso a parques y áreas de juego	Distancia a parques y áreas de juego	Si	Debe sumarse 1 punto a cada manzana si ésta se encuentra a menos de 500 metros de un parque y/o areas de juego. Todas las zonas cumplen con el criterio de < 500. Se sugiere que las ponderaciones se hagan en función de la ESCALA (Metropolitano, Zonal, Sectorial, Barrial) . El estándar DOT de como puntaje máximo 1.	Barrial Sectorial Zonal Metropolitano	0 1	1		0 1	1		0		1	
7. Compactar 10 puntos	7.1 Sitio Urbano	Número de lados del desarrollo que colindan con otros sitios urbanizados.	Si*	Todos las manzanas cumplen con el parámetro, por lo que tendrían el mismo puntaje	Numero de lados que colindan con un sitio urbanizado	8	8	13	8	8	13	8	10	8	10
	7.2 Opciones de transporte Cubrimiento simultáneo hotas del transporte	Número de distintas opciones de transporte accesibles a pie. Sistema de bicicletas públicas y los sistemas de transporte público (masivo, semi-masivo, sistema de rutas) Servicios de transporte sostenible que se tritnden en un radio no menor a 250 metros.	Si	Se puntúa a cada manzana de acuerdo al número de rutas de transporte motorizado con las que cuenta.	BRT y/o Metro Bicicleta Transporte convencional	2 2 1	5		2 2 1	5		2		2	
					PUNTAJE TOTAL		51	51		55	51	17	17	14	14

Fuente: Elaboración propia, 2023

Resultados de gráficos comparativo de puntajes alcanzados por las dos estaciones

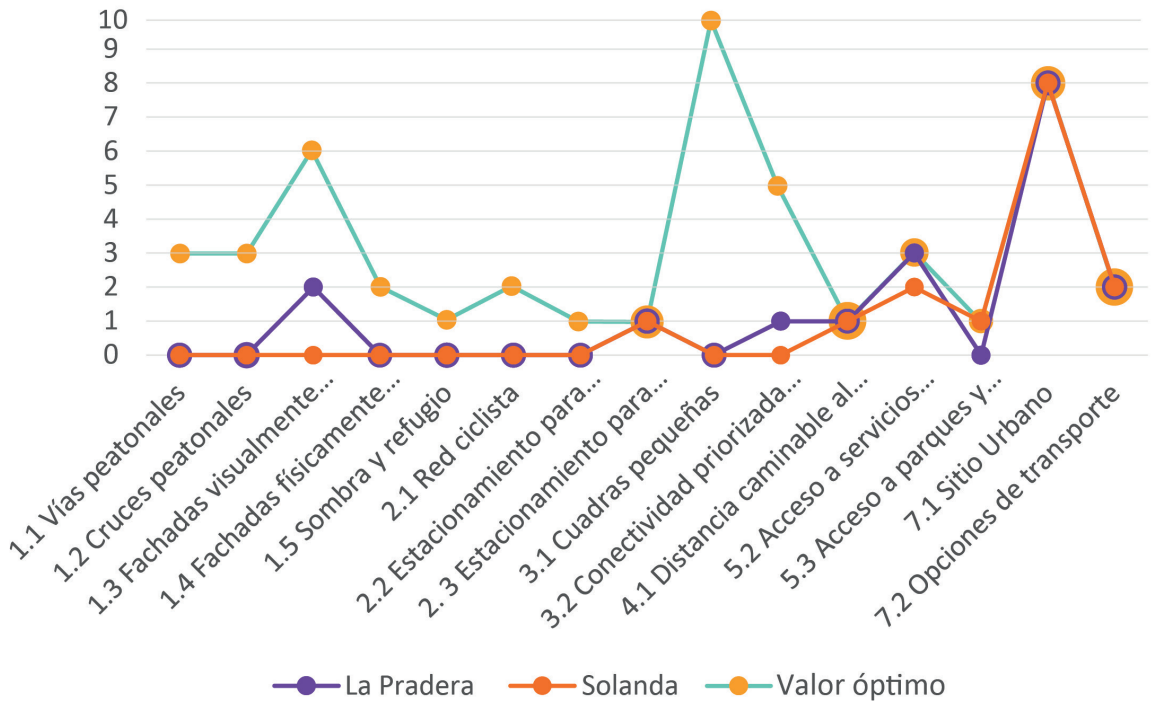


Figura 31: Comparativo de puntajes alcanzados por las dos estaciones versus valor óptimo del indicador
Fuente: Elaboración propia, 2023

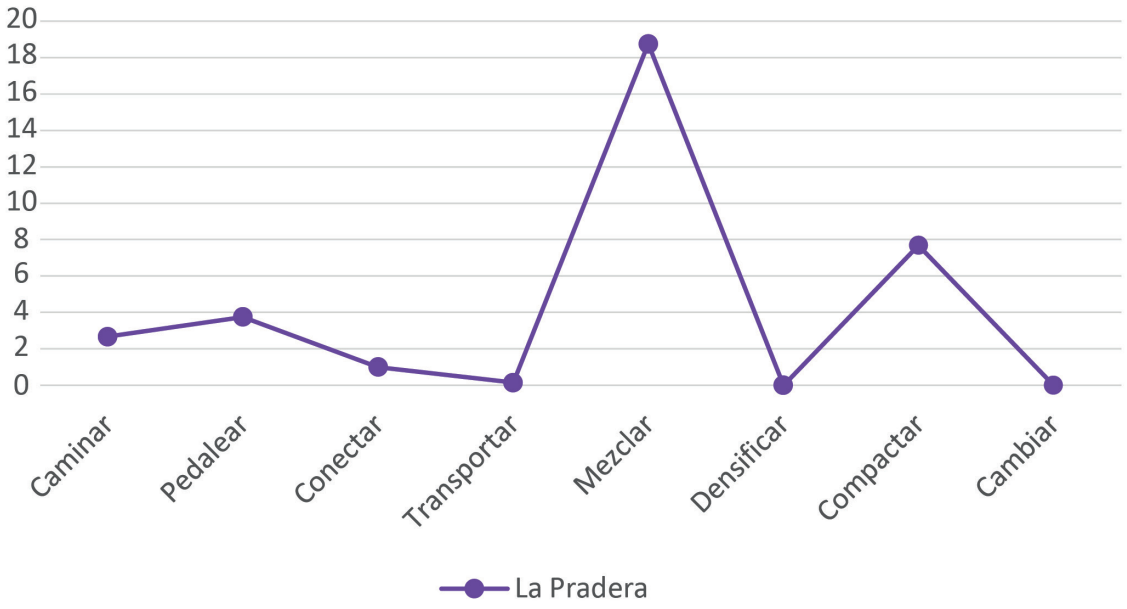


Figura 32: Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación La Pradera versus valor óptimo del indicador
Fuente: Elaboración propia, 2023

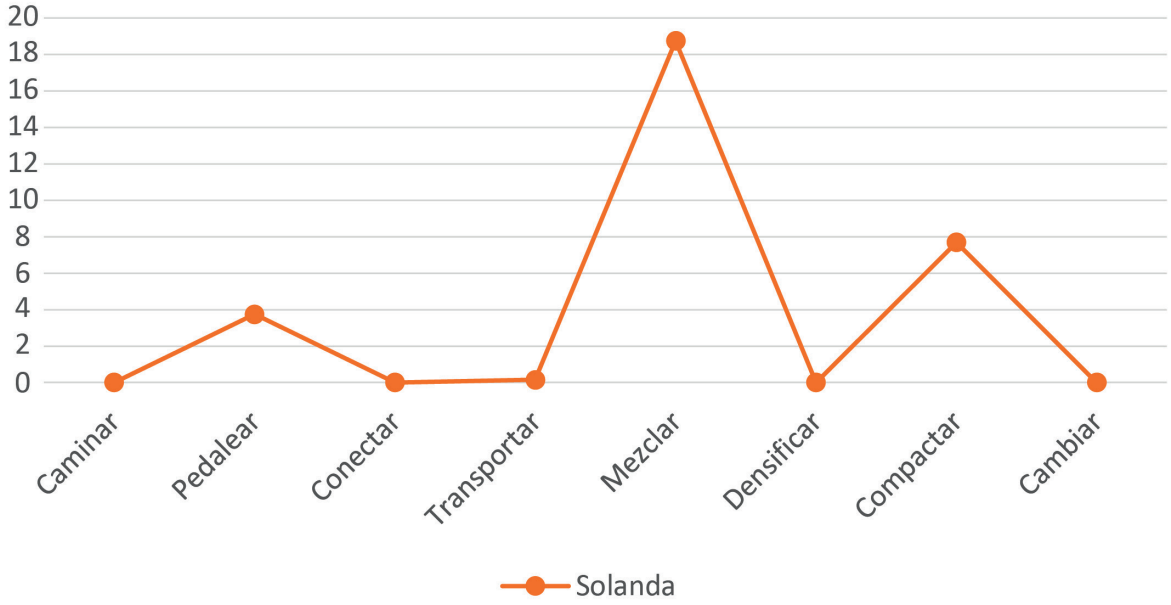


Figura 33: Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación Solanda versus valor óptimo del indicador
Fuente: Elaboración propia, 2023

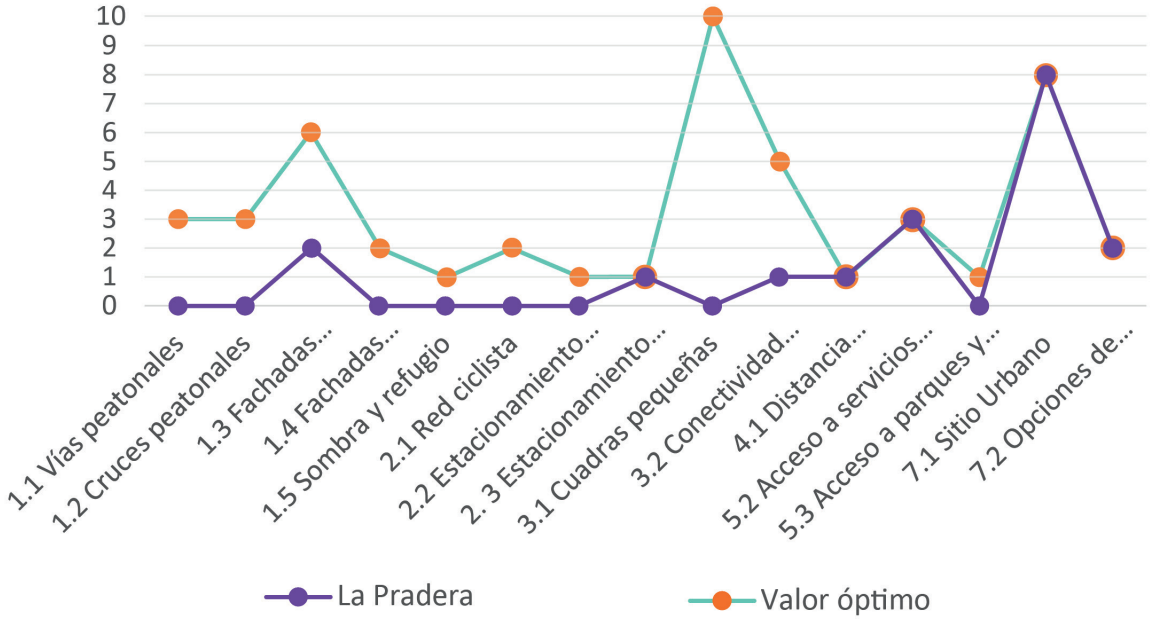


Figura 34: Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación La Pradera versus valor óptimo del indicador
Fuente: Elaboración propia, 2023

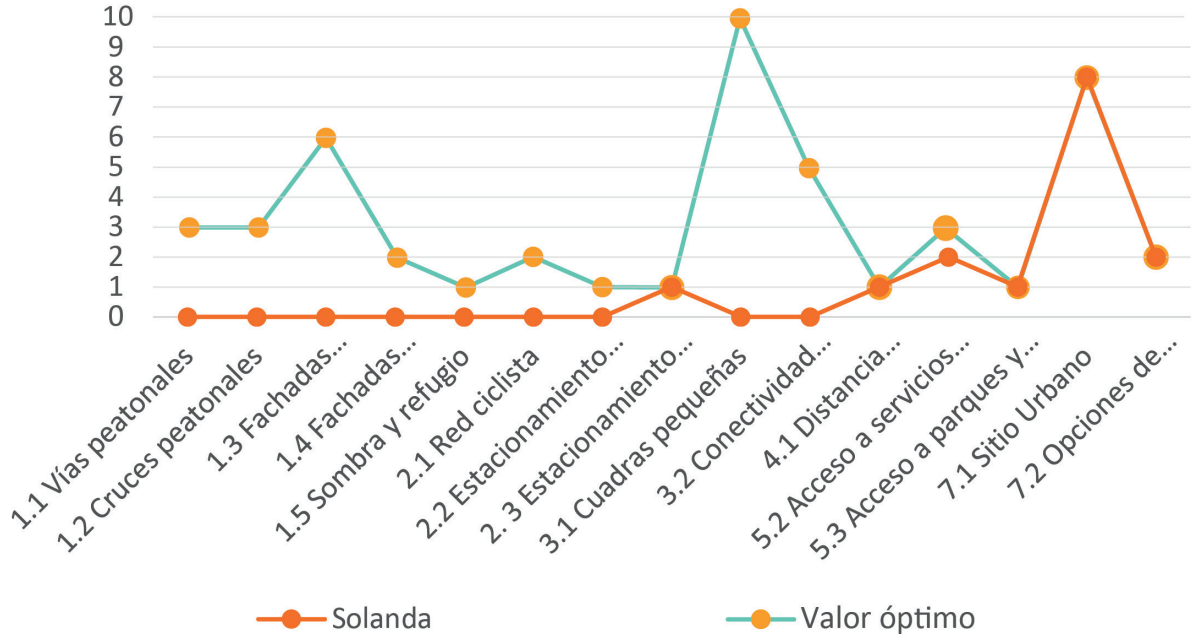


Figura 35: Grafico Comparativo de puntajes alcanzados por Estación Solanda versus valor óptimo del indicador
Fuente: Elaboración propia, 2023

Resultado de mapas con cada variable

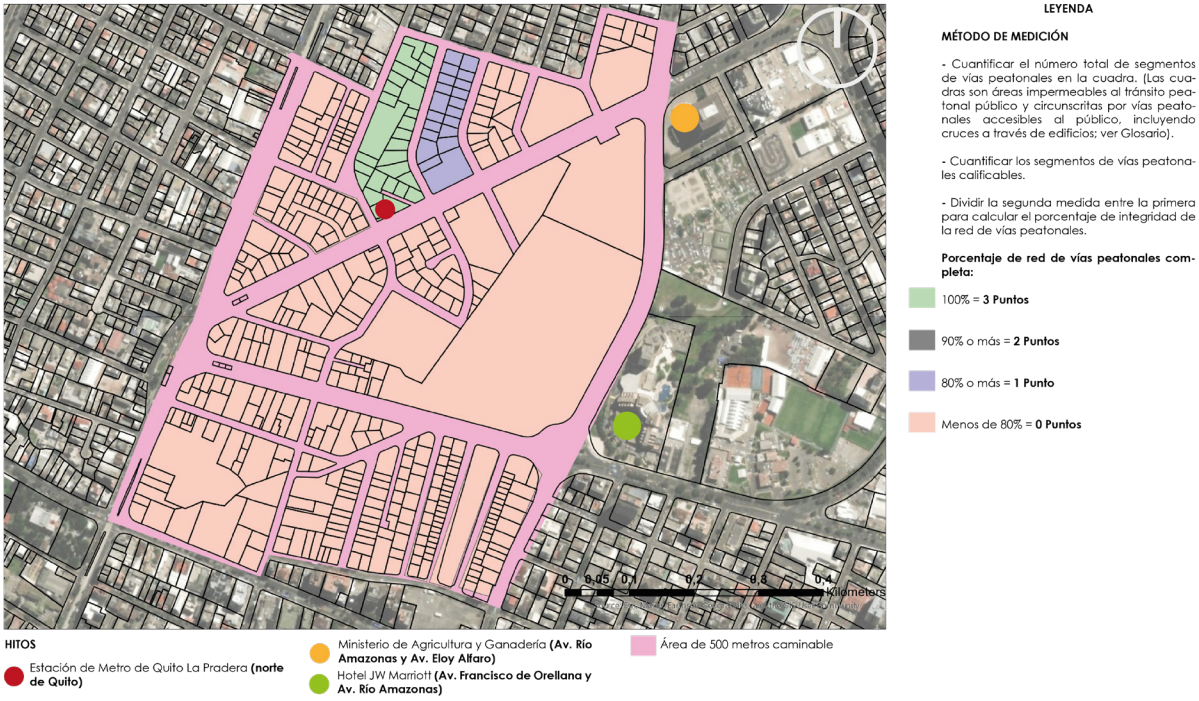
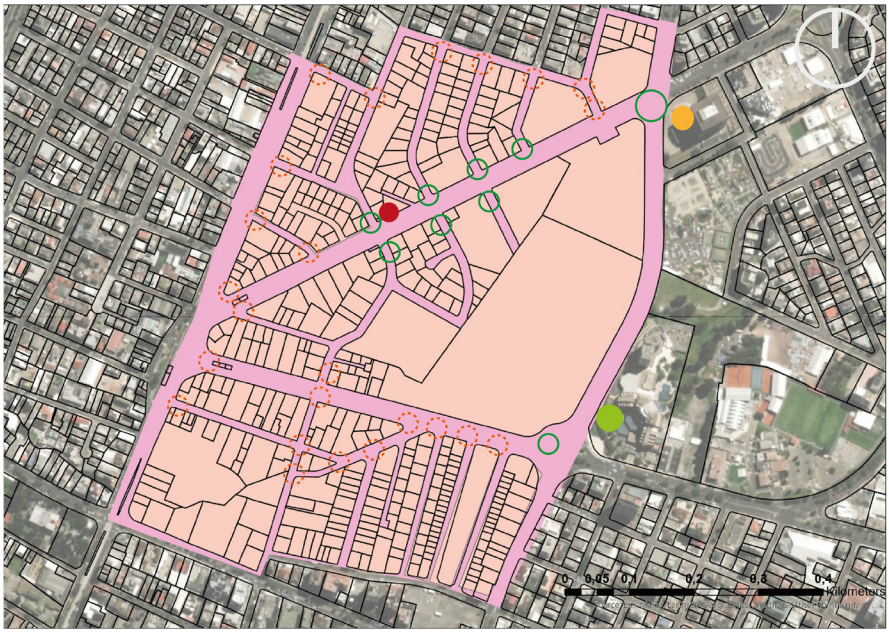


Figura 36: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 1 Vías peatonales. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar el número de intersecciones que requieren cruces peatonales.

- Cuantificar el número de intersecciones con cruces peatonales calificables.

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el porcentaje de intersecciones completas.

Porcentaje de intersecciones que tienen cruces peatonales completos:

100% = **3 Puntos**

90% o más = **2 Puntos**

80% o más = **1 Punto**

Menos de 80% = **0 Puntos**

Cruces seguros

Cruces NO seguros

HITOS

Estación de Metro de Quito La Pradera **(norte de Quito)**

Ministerio de Agricultura y Ganadería **(Av. Río Amazonas y Av. Eloy Alfaro)**

Hotel JW Marriott **(Av. Francisco de Orellana y Av. Río Amazonas)**

Área de 500 metros caminable

Figura 37: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 2 Cruces Peatonales. Estación La Pradera

Fuente: Elaboración propia, 2023

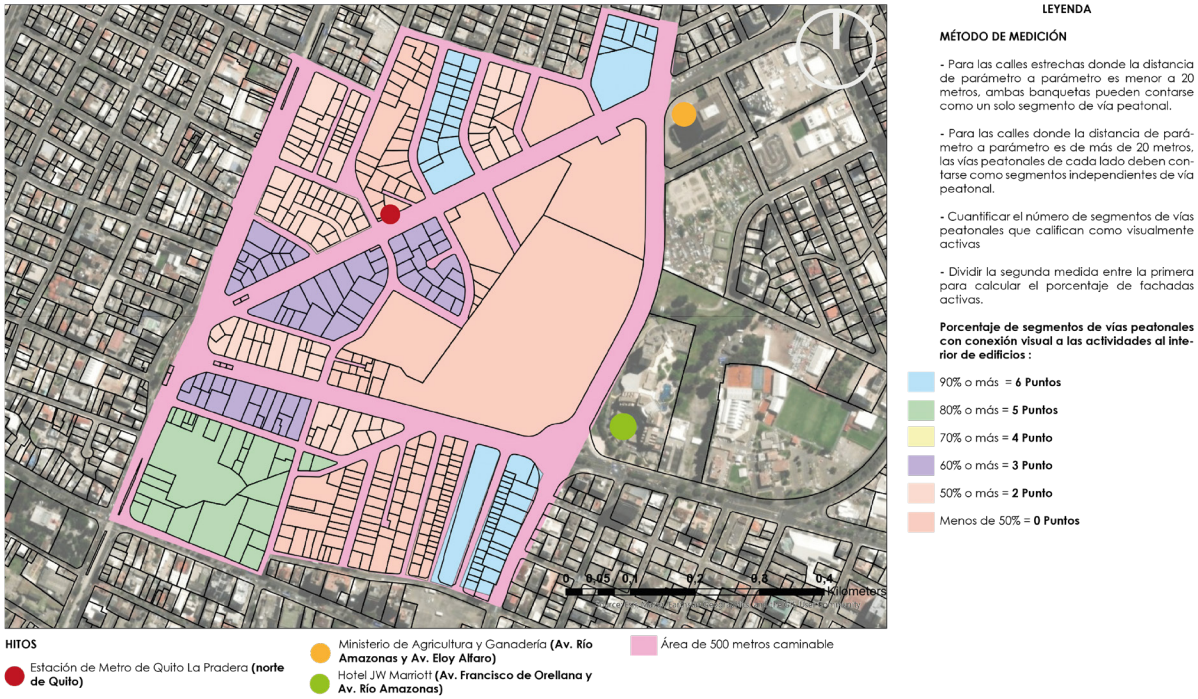
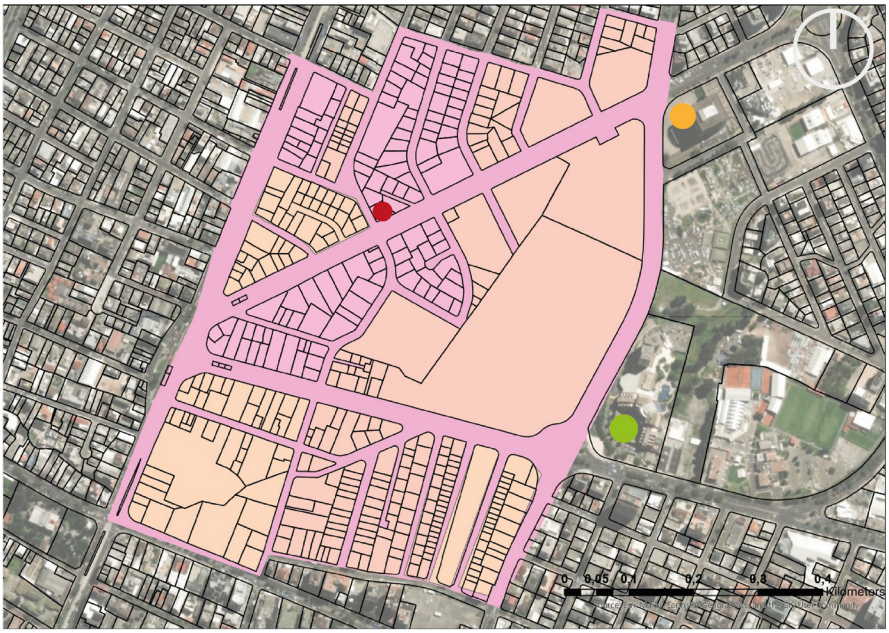


Figura 38: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 1 Fachadas visualmente activas.
Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar la longitud total de la fachada de cuadra que colinda con la vía peatonal pública y dividirla entre 100 m.

- Cuantificar el número de entradas a lo largo de las vías peatonales públicas.

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el número promedio de entradas por cada 100 metros de fachada de cuadra.

Número promedio de entradas por cada 100 metors de fachada de cuadra:

5 o más = **2 Puntos**

3 o más = **1 Puntos**

Menos de 3 = **0 Puntos**

HITOS

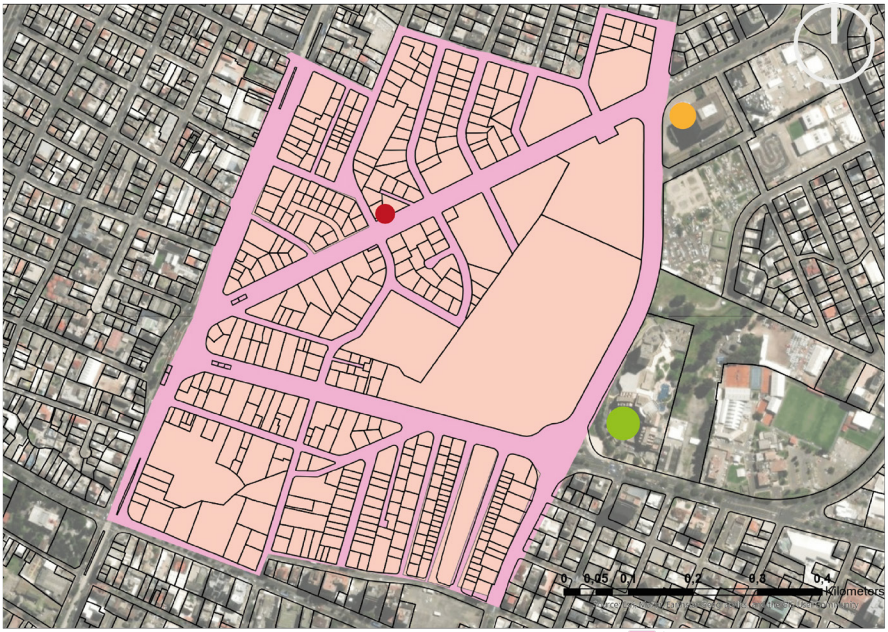
Estación de Metro de Quito La Pradera **(norte de Quito)**

Ministerio de Agricultura y Ganadería **(Av. Río Amazonas y Av. Eloy Alfaro)**

Hotel JW Marriott **(Av. Francisco de Orellana y Av. Río Amazonas)**

Área de 500 metros caminable

Figura 39: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 2 Fachadas físicamente permeables.
Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar el número de segmentos de vía peatonal.

- Cuantificar el número de segmentos que incorporen elementos adecuados de sombra o refugio.

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el porcentaje de vías peatonales con sombra y refugio.

Porcentaje de segmentos de vías peatonales que incorporan elementos adecuados de sombra o refugio:

75% o más = **1 Punto**

Menos de 75% = **0 Puntos**

HITOS

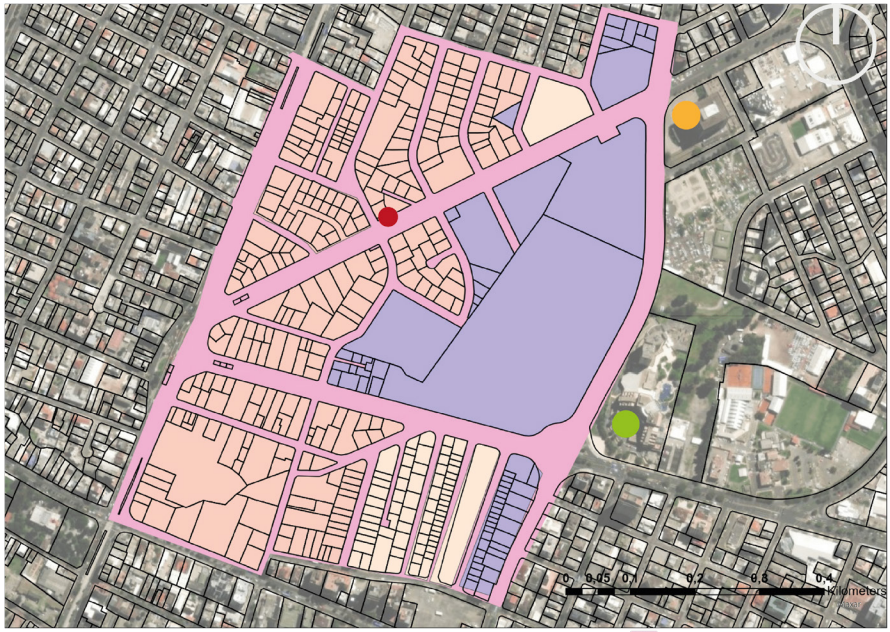
Estación de Metro de Quito La Pradera **(norte de Quito)**

Ministerio de Agricultura y Ganadería **(Av. Río Amazonas y Av. Eloy Alfaro)**

Hotel JW Marriott **(Av. Francisco de Orellana y Av. Río Amazonas)**

Área de 500 metros caminable

Figura 40: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. C. 1. Sombra y refugio Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023



HITOS

- Estación de Metro de Quito La Pradera **(norte de Quito)**
- Ministerio de Agricultura y Ganadería **(Av. Río Amazonas y Av. Eloy Alfaro)**
- Hotel JW Marriott **(Av. Francisco de Orellana y Av. Río Amazonas)**
- Área de 500 metros caminable

LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Identificar cualquier segmento de calle o de la red de vialidades que no pueda calificarse como seguro para los ciclistas.

- Identificar cualquier entrada de edificio que dé lugar a un segmento poco seguro y esté a más de 200 metros caminables de la red considerada segura para la circulación ciclista.

Acceso a calles seguras y a una red de movilidad en bicicleta:

- 100% de los segmentos de calle y vialidades están abiertos y son seguros para andar en bicicleta = **2 Puntos**
- No hay entradas a edificios a más de 200 metros de distancia caminable de un segmento de red ciclista segura = **1 Punto**
- Hay una o más entradas a edificios a más de 200 metros de distancia caminable de un segmento de red ciclista segura = **0 Puntos**

Figura 41: Mapas con los resultados del principio Pedelear, indicador 2. A. 1 Red Ciclista.
Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

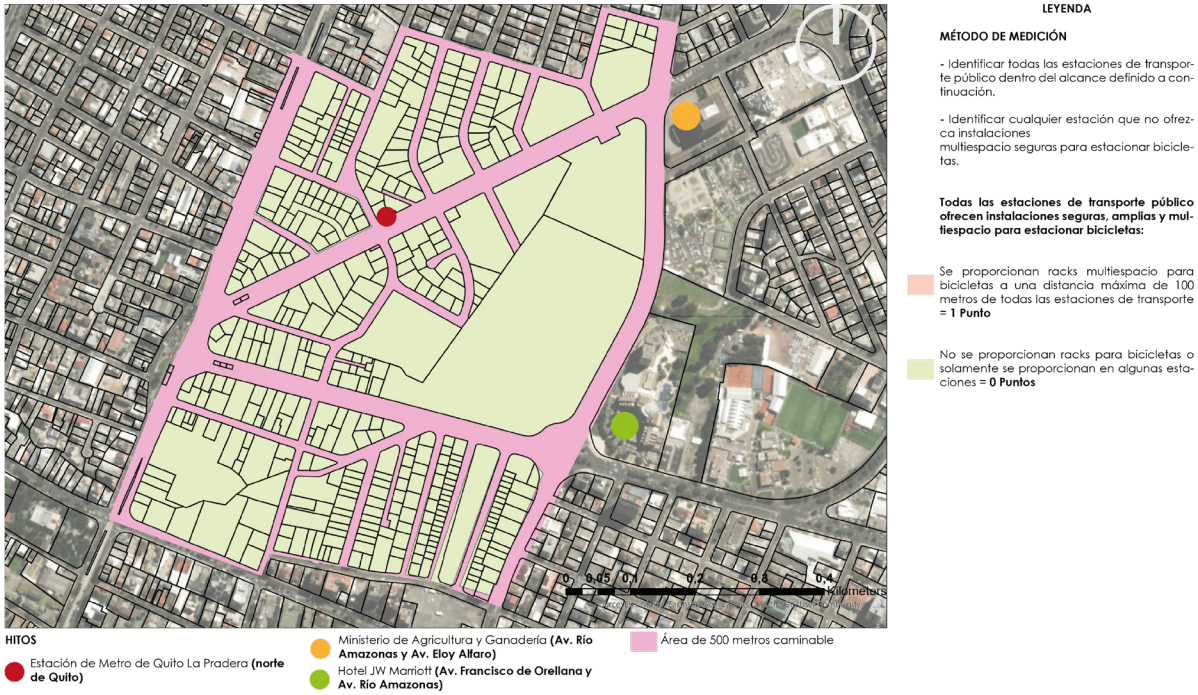


Figura 42: Mapas con los resultados del principio Pedelear, indicador 2. B. 1 Estacionamiento para biciletas en las estaciones de transporte público. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

Figura 43: Mapas con los resultados del principio Pedelear, indicador 2. B. 3 Estacionamiento para bicicletas en edificios públicos. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

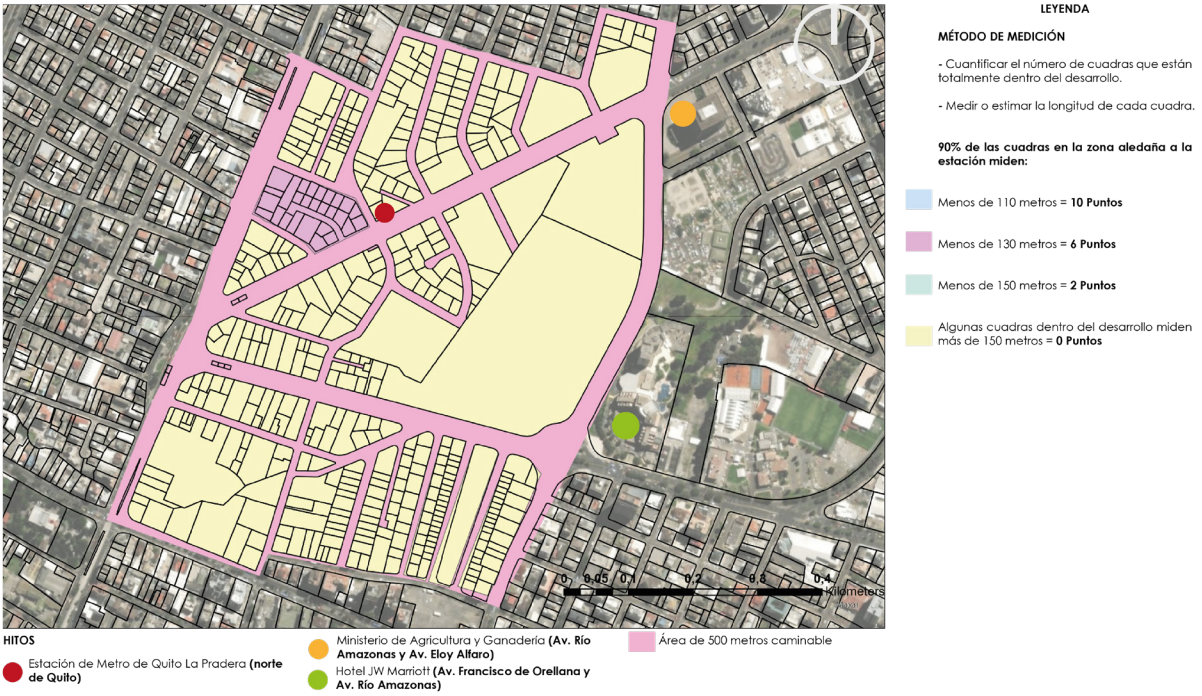


Figura 44: Mapas con los resultados del principio Conectar, indicador 3. A. 1 Cuadras pequeñas. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

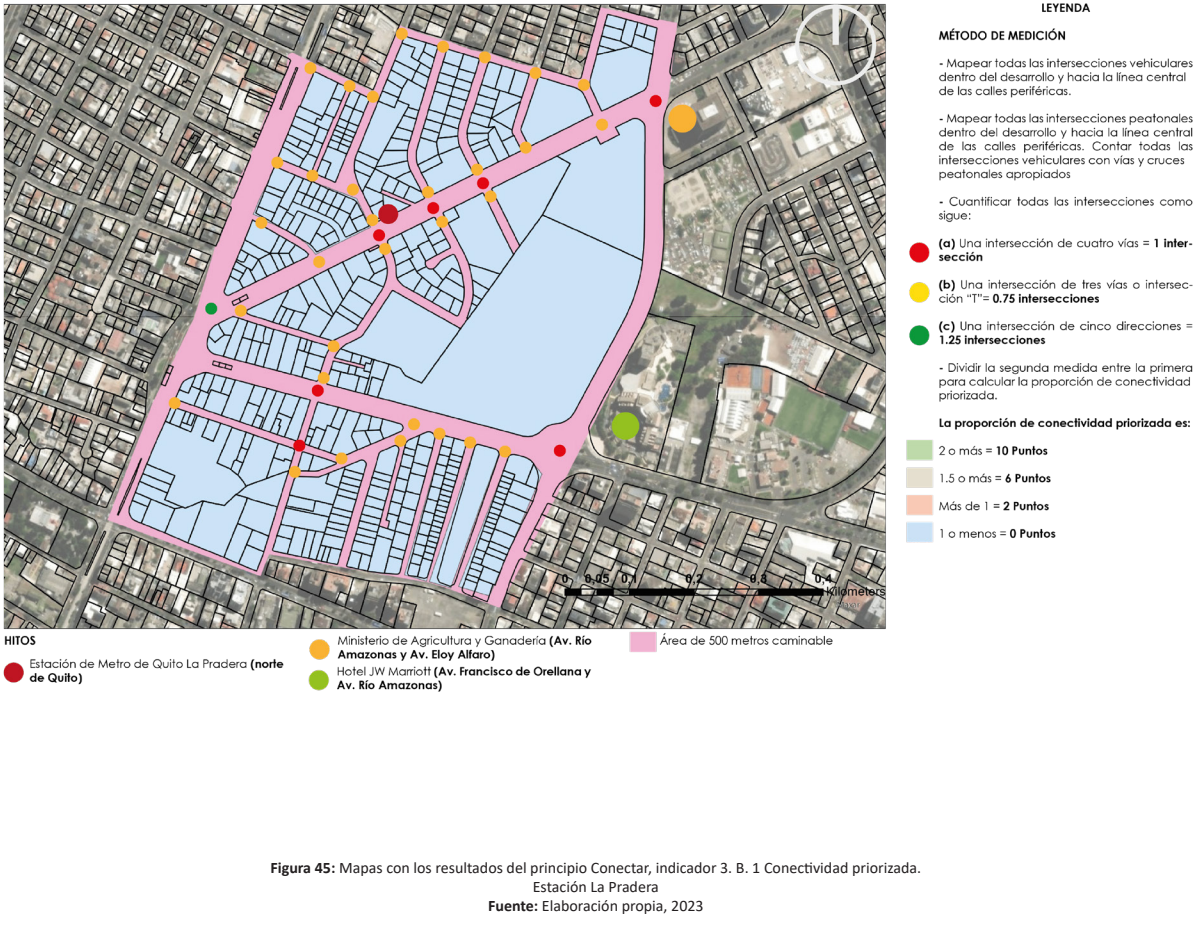


Figura 45: Mapas con los resultados del principio Conectar, indicador 3. B. 1 Conectividad priorizada.
Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

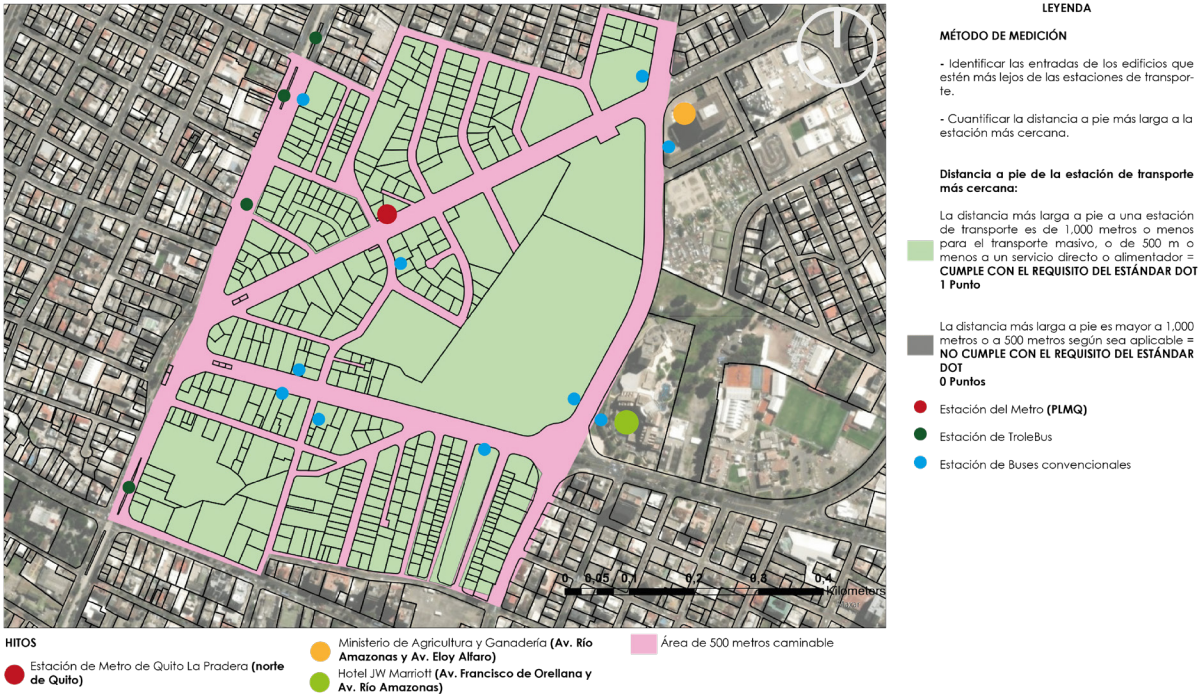


Figura 46: Mapas con los resultados del principio Transportar, indicador 4. A. 1 Distancia caminable al transporte público. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

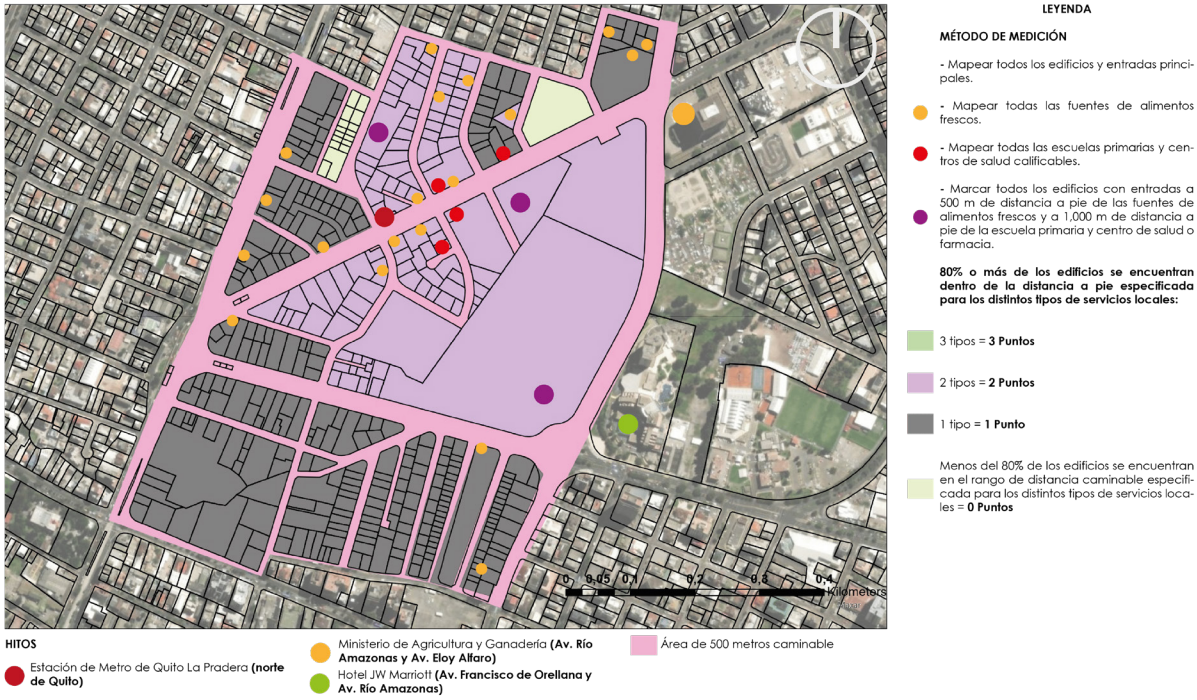


Figura 47: Mapas con los resultados del principio Mezclar , indicador 5. A. 2 Acceso a servicios locales. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

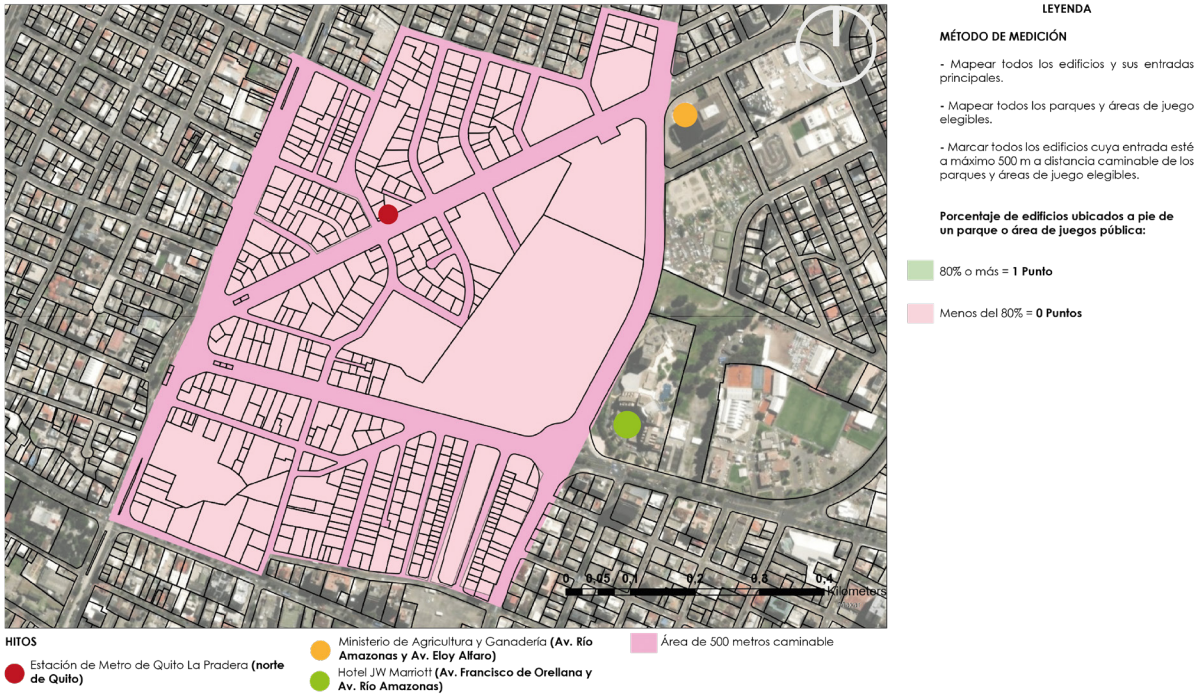


Figura 48: Mapas con los resultados del principio Mezclar, indicador 5. A. 3 Acceso a parques y áreas de juego. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Si el desarrollo no es de cuatro lados, es necesario dividir sus límites en cuatro secciones (cada una de aproximadamente el 25% de la longitud total del límite del desarrollo).

- Contar el número de lados que colindan con predios urbanizados.

Número de lados que colindan con sitios urbanizados:

- 4 = **8 Punto**
- 3 = **6 Puntos**
- 2 = **4 Puntos**
- 1 = **2 Puntos**
- 0 = **0 Puntos**

HITOS

- Estación de Metro de Quito La Pradera **(norte de Quito)**
- Ministerio de Agricultura y Ganadería **(Av. Río Amazonas y Av. Eloy Alfaro)**
- Hotel JW Marriott **(Av. Francisco de Orellana y Av. Río Amazonas)**
- Área de 500 metros caminable

Figura 49: Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. A. 1 Sitio Urbano. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

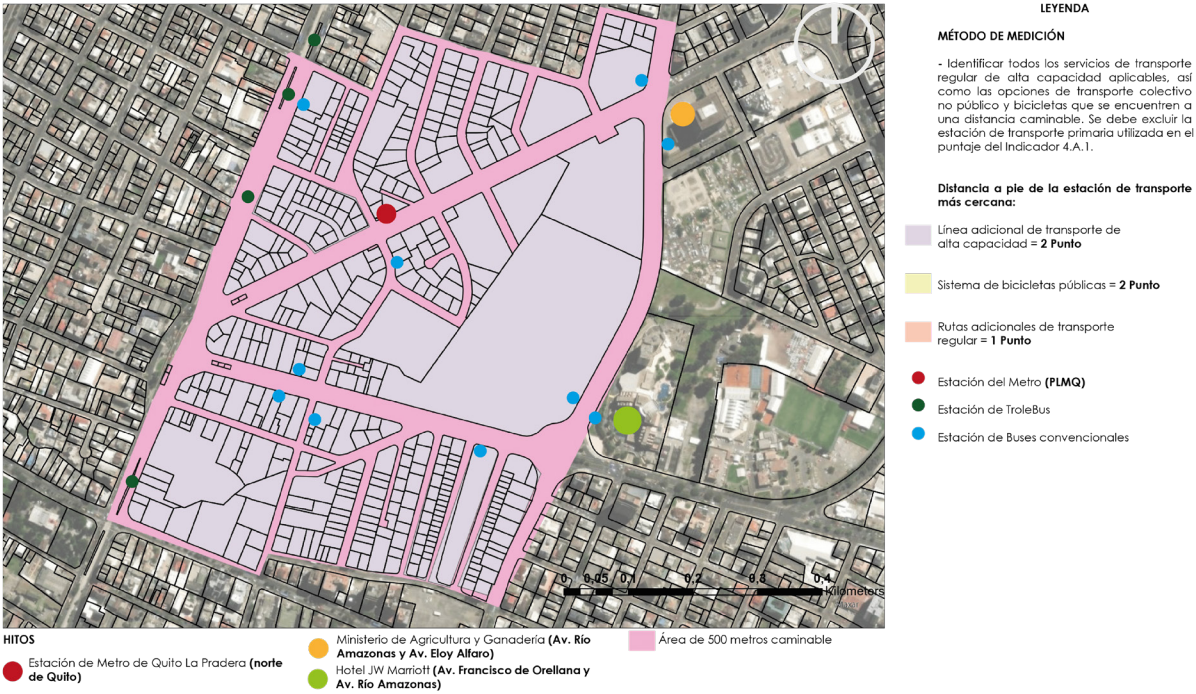
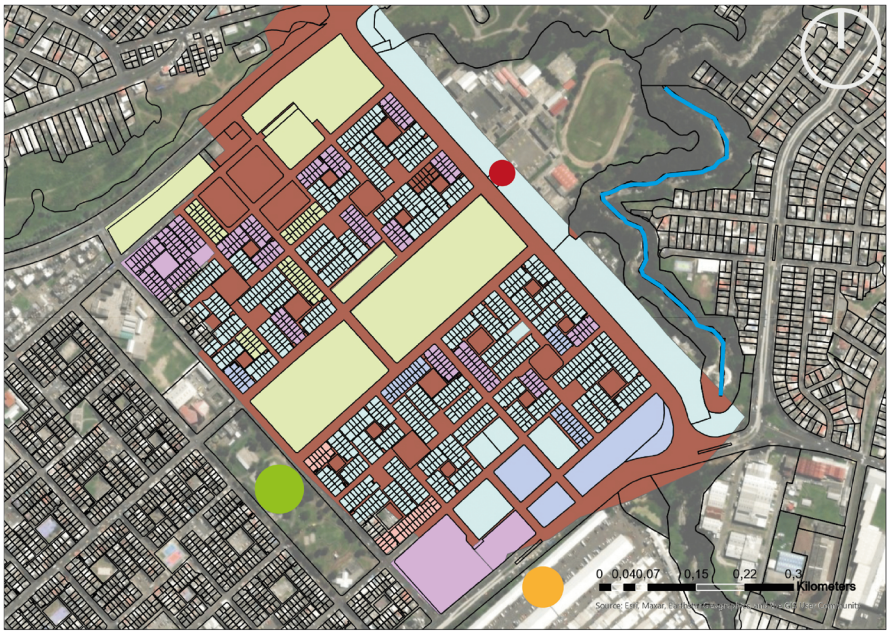


Figura 50: Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. B. 1 Opciones de transporte. Estación La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar el número total de segmentos de vías peatonales en la cuadra. (Las cuadras son áreas impermeables al tránsito peatonal público y circunscritas por vías peatonales accesibles al público, incluyendo cruces a través de edificios; ver Glosario).

- Cuantificar los segmentos de vías peatonales calificables.

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el porcentaje de integridad de la red de vías peatonales.

Porcentaje de red de vías peatonales completa:

100% = **3 Puntos**

90% o más = **2 Puntos**

80% o más = **1 Punto**

Menos de 80% = **0 Puntos**

HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

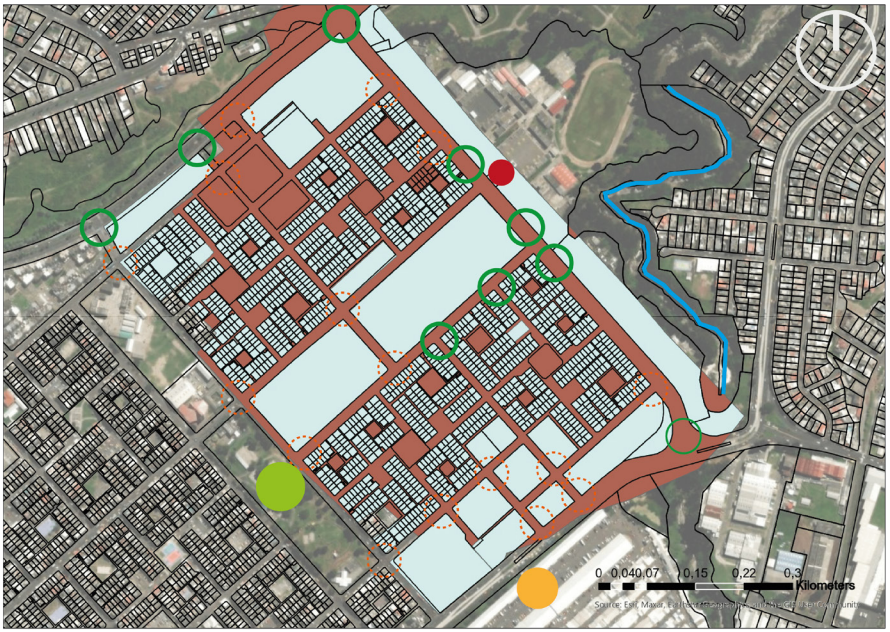
Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque Maria Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

Figura 51: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 1 Vías peatonales. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar el número de intersecciones que requieren cruces peatonales.

- Cuantificar el número de intersecciones con cruces peatonales calificables.

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el porcentaje de intersecciones completas.

Porcentaje de intersecciones que tienen cruces peatonales completos:

100% = **3 Puntos**

90% o más = **2 Puntos**

80% o más = **1 Punto**

Menos de 80% = **0 Puntos**

Cruces seguros

Cruces NO seguros

HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

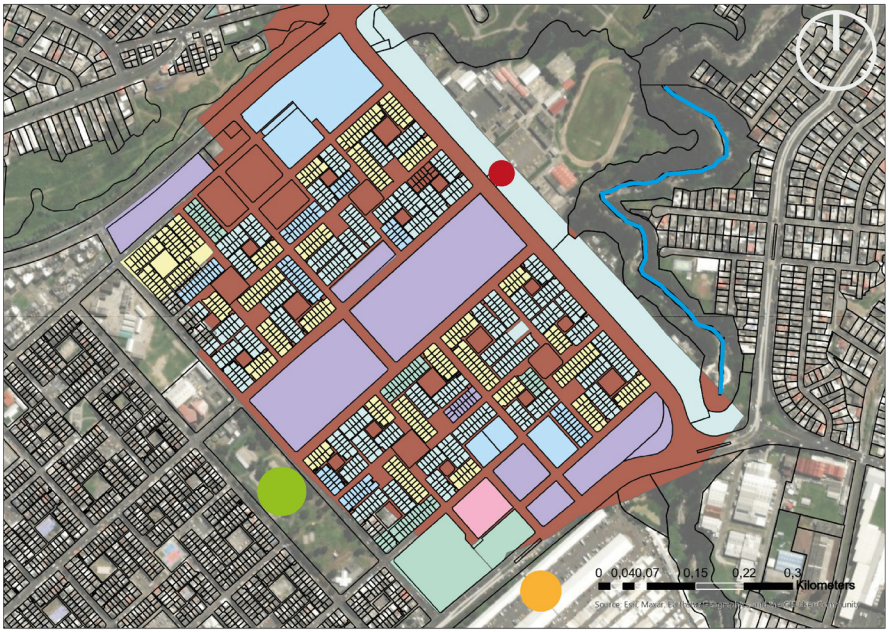
Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque María Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

Figura 52: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. A. 2 Cruces Peatonales. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Para las calles estrechas donde la distancia de parámetro a parámetro es menor a 20 metros, ambas banquetas pueden contarse como un solo segmento de vía peatonal.

- Para las calles donde la distancia de parámetro a parámetro es de más de 20 metros, las vías peatonales de cada lado deben contarse como segmentos independientes de vía peatonal.

- Cuantificar el número de segmentos de vías peatonales que califican como visualmente activas

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el porcentaje de fachadas activas.

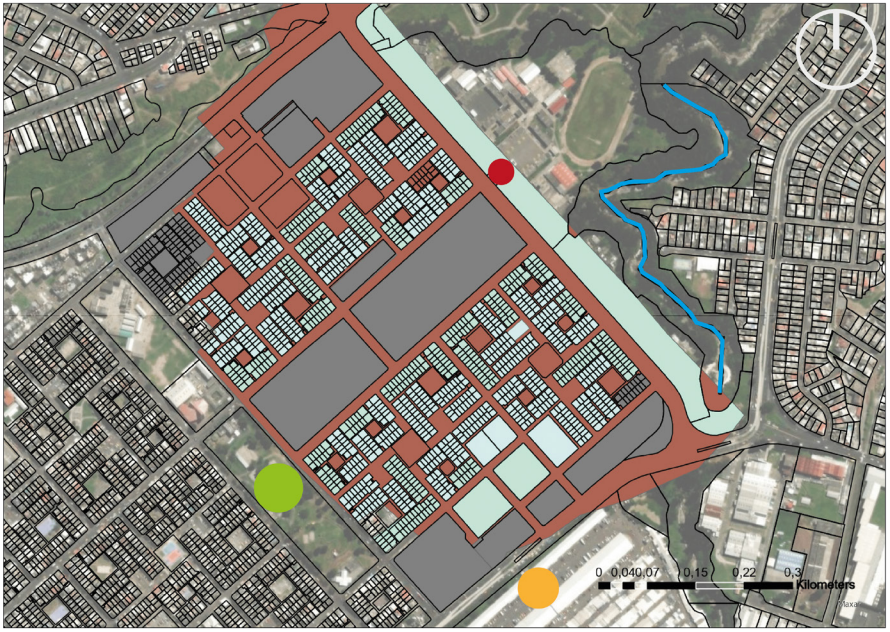
Porcentaje de segmentos de vías peatonales con conexión visual a las actividades al interior de edificios :

- 90% o más = **6 Puntos**
- 80% o más = **5 Puntos**
- 70% o más = **4 Punto**
- 60% o más = **3 Punto**
- 50% o más = **2 Punto**
- Menos de 50% = **0 Puntos**

HITOS

- Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**
- Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**
- Parque Maria Augusta Urrutia
- Río Machangara
- Área de 500 metros caminable

Figura 53: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 1 Fachadas visualmente activas.
Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar la longitud total de la fachada de cuadra que colinda con la vía peatonal pública y dividirla entre 100 m.

- Cuantificar el número de entradas a lo largo de las vías peatonales públicas.

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el número promedio de entradas por cada 100 metros de fachada de cuadra.

Número promedio de entradas por cada 100 metors de fachada de cuadra:

5 o más = **2 Puntos**

3 o más = **1 Puntos**

Menos de 3 = **0 Puntos**

HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

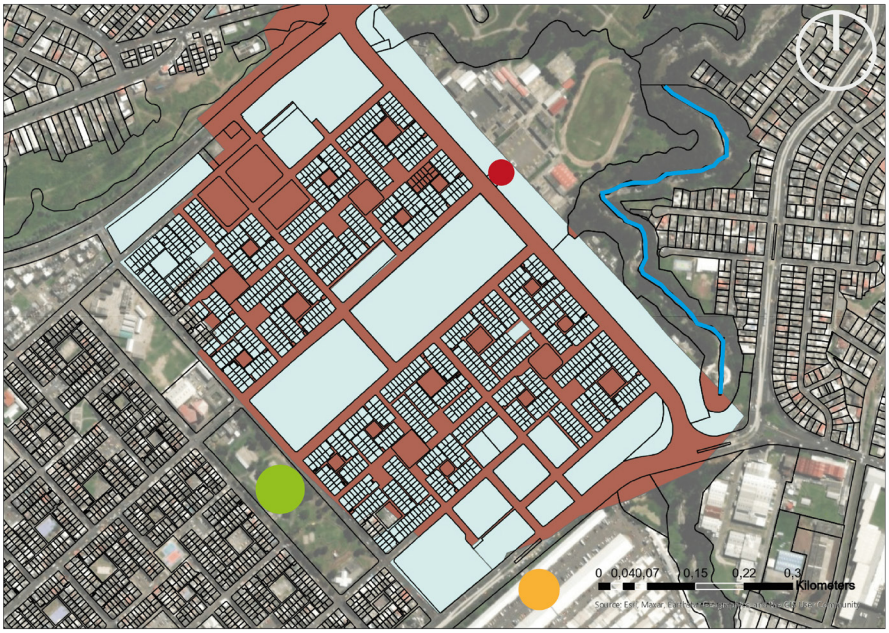
Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque María Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

Figura 54: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. B. 2 Fachadas físicamente permeables. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar el número de segmentos de vía peatonal.

- Cuantificar el número de segmentos que incorporen elementos adecuados de sombra o refugio.

- Dividir la segunda medida entre la primera para calcular el porcentaje de vías peatonales con sombra y refugio.

Porcentaje de segmentos de vías peatonales que incorporan elementos adecuados de sombra o refugio:

75% o más = **1 Punto**

Menos de 75% = **0 Puntos**

HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

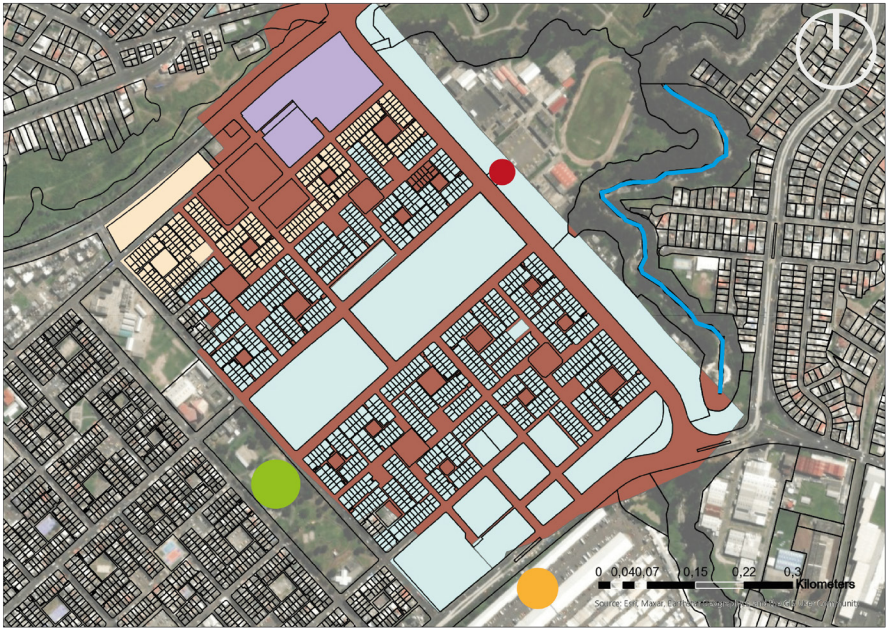
Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque Maria Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

Figura 55: Mapas con los resultados del principio Caminar, indicador 1. C. 1 Sombra y refugio. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Identificar cualquier segmento de calle o de la red de vialidades que no pueda calificarse como seguro para los ciclistas.

- Identificar cualquier entrada de edificio que dé lugar a un segmento poco seguro y esté a más de 200 metros caminables de la red considerada segura para la circulación ciclista.

Acceso a calles seguras y a una red de movilidad en bicicleta:

100% de los segmentos de calle y vialidades están abiertos y son seguros para andar en bicicleta = **2 Puntos**

No hay entradas a edificios a más de 200 metros de distancia caminable de un segmento de red ciclista segura = **1 Punto**

Hay una o más entradas a edificios a más de 200 metros de distancia caminable de un segmento de red ciclista segura = **0 Puntos**

HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

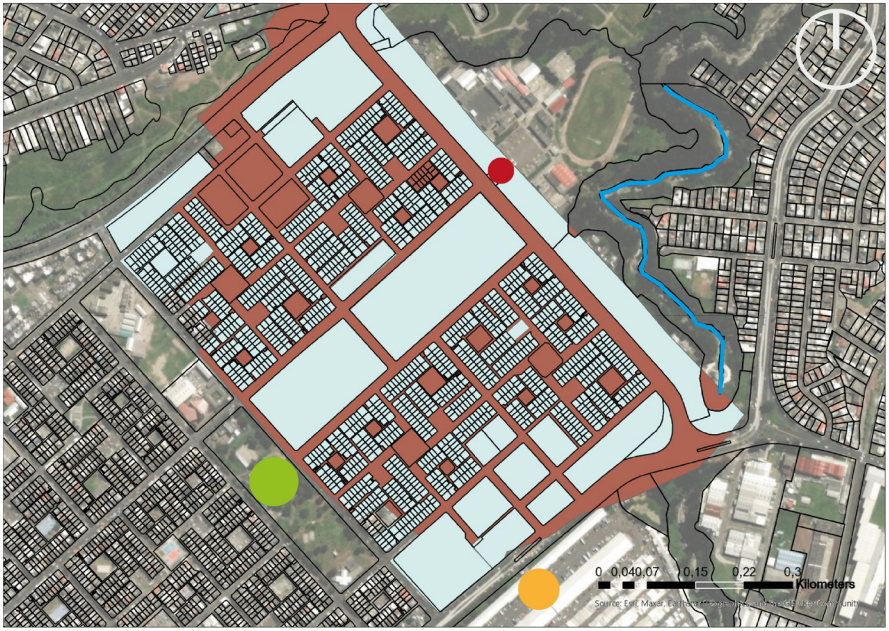
Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque María Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

Figura 56: Mapas con los resultados del principio Pedalear, indicador 2. A. 1 Red ciclista. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque Maria Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Identificar todas las estaciones de transporte público dentro del alcance definido a continuación.

- Identificar cualquier estación que no ofrezca instalaciones multiespacio seguras para estacionar bicicletas.

Todas las estaciones de transporte público ofrecen instalaciones seguras, amplias y multiespacio para estacionar bicicletas:

Se proporcionan racks multiespacio para bicicletas a una distancia máxima de 100 metros de todas las estaciones de transporte = **1 Punto**

No se proporcionan racks para bicicletas o solamente se proporcionan en algunas estaciones = **0 Puntos**

Figura 57: Mapas con los resultados del principio Pedalear, indicador 2. B. 1 Estacionamiento para bicicletas en transporte público. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

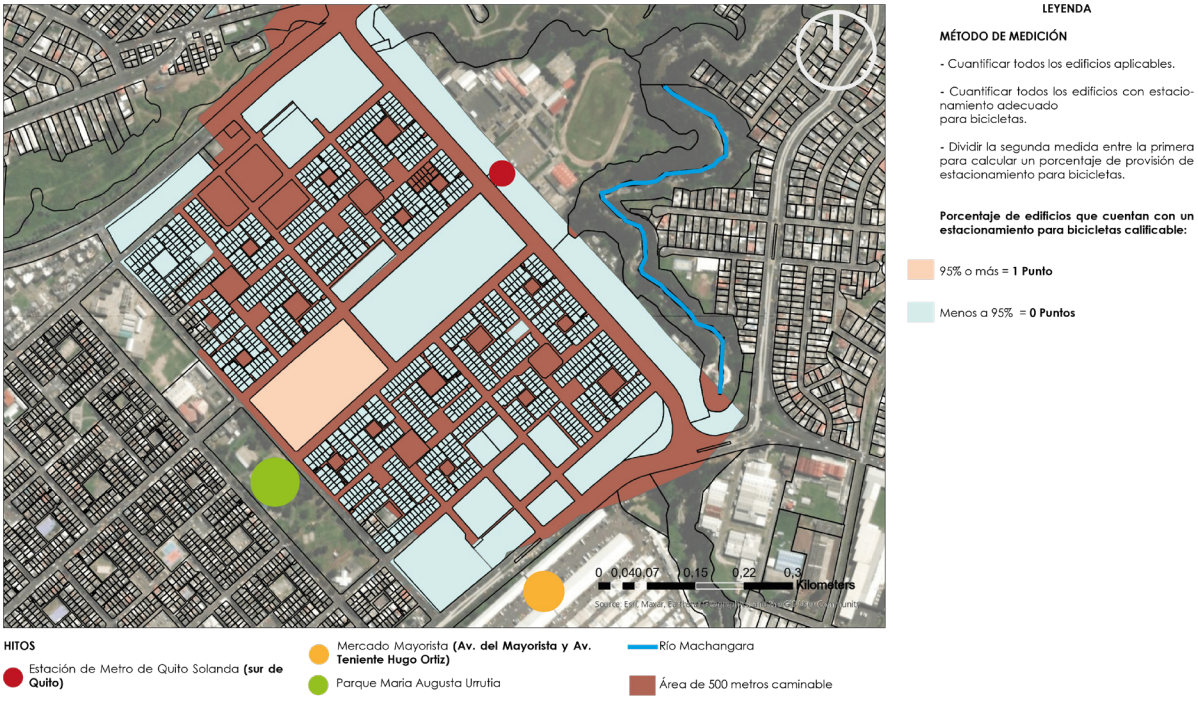
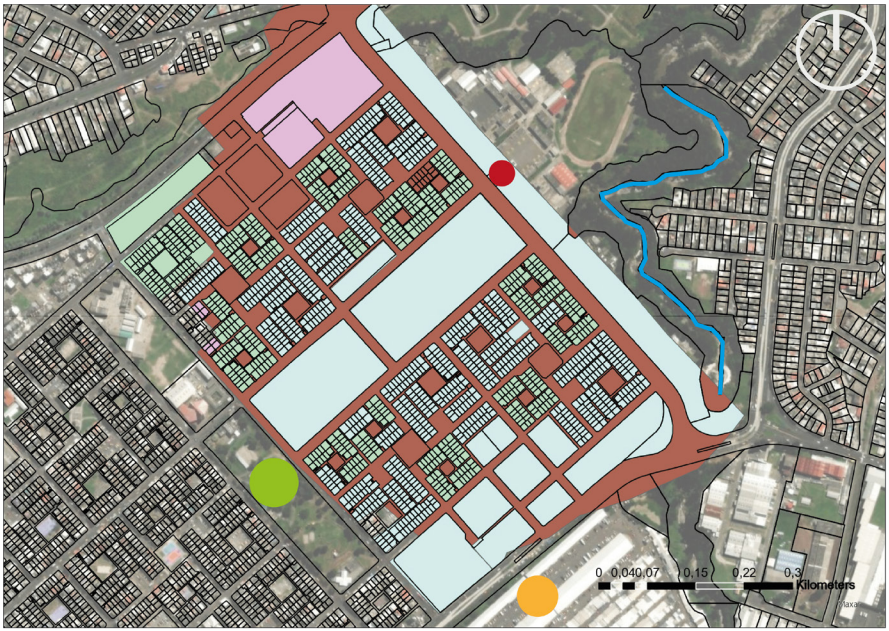


Figura 58: Mapas con los resultados del principio Pedalear, indicador 2. B. 2 Estacionamientos para bicicletas en edificios públicos. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Cuantificar el número de cuadras que están totalmente dentro del desarrollo.

- Medir o estimar la longitud de cada cuadra.

90% de las cuadras en la zona aledaña a la estación miden:

Menos de 110 metros = **10 Puntos**

Menos de 130 metros = **6 Puntos**

Menos de 150 metros = **2 Puntos**

Algunas cuadras dentro del desarrollo miden más de 150 metros = **0 Puntos**

HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque Maria Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

Figura 59: Mapas con los resultados del principio Conectar, 3. A. 1 Cuadras pequeñas. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

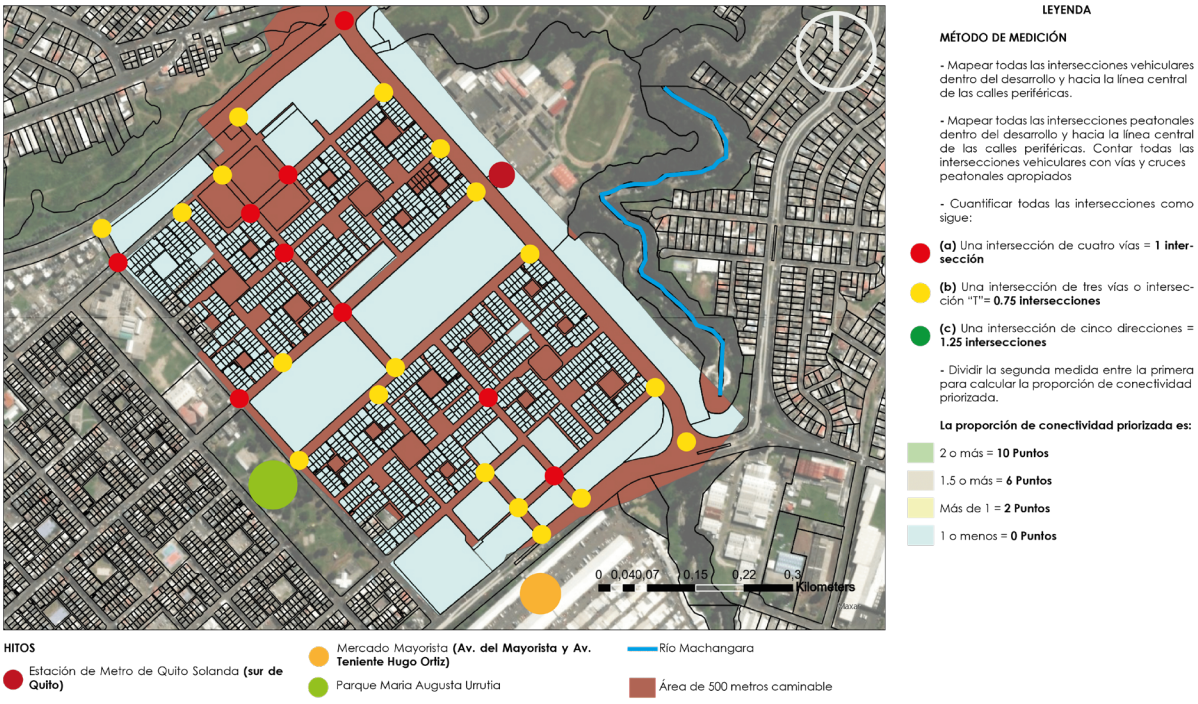


Figura 60: Mapas con los resultados del principio Conectar, indicador 3. B. 1 Conectividad priorizada. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

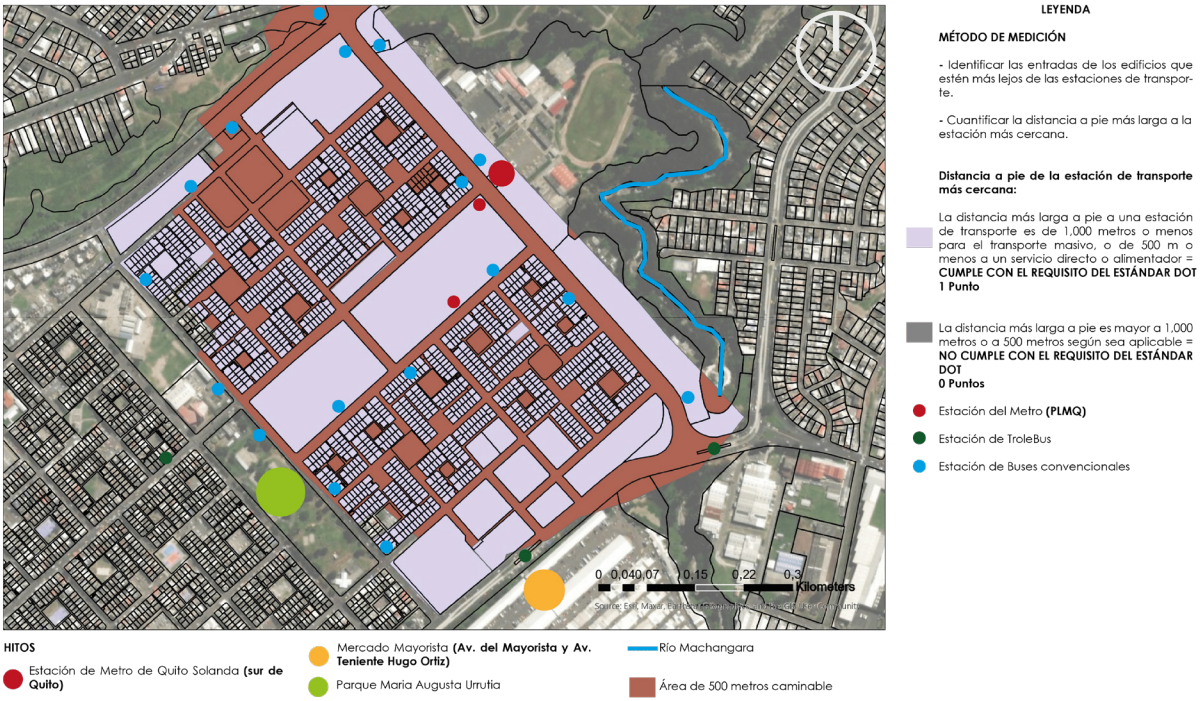


Figura 61: Mapas con los resultados del principio Transportar, indicador 4. A. 1 Distancia caminable al transporte público. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

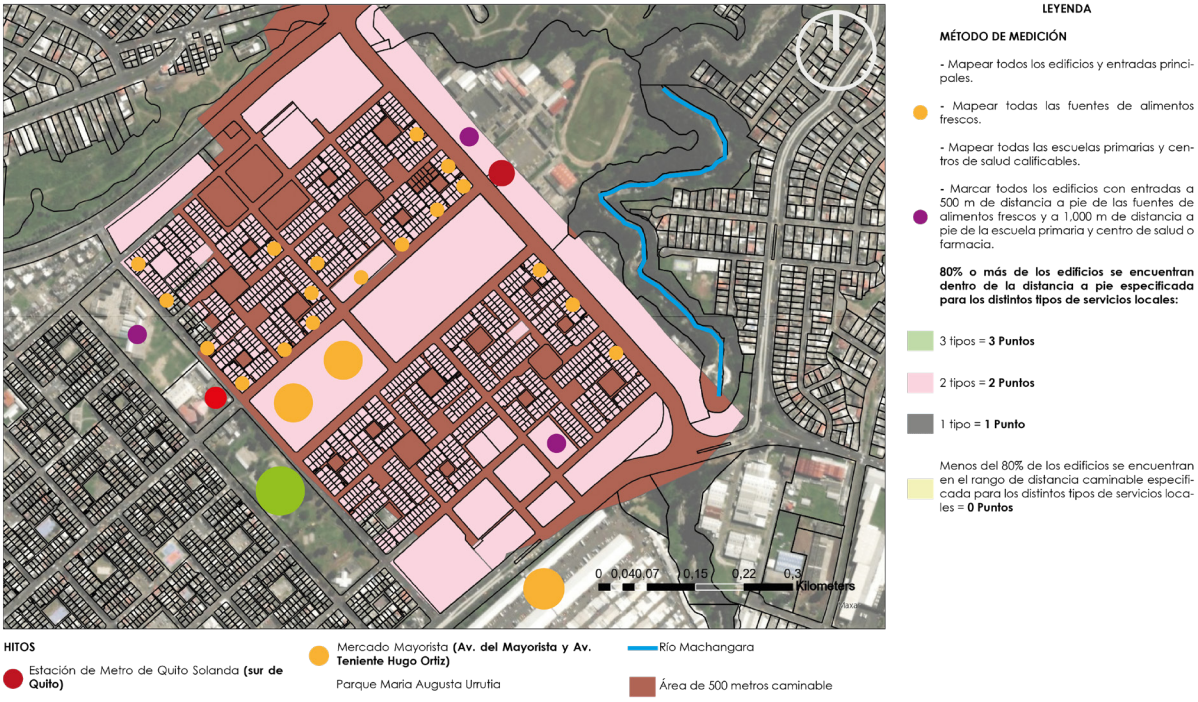
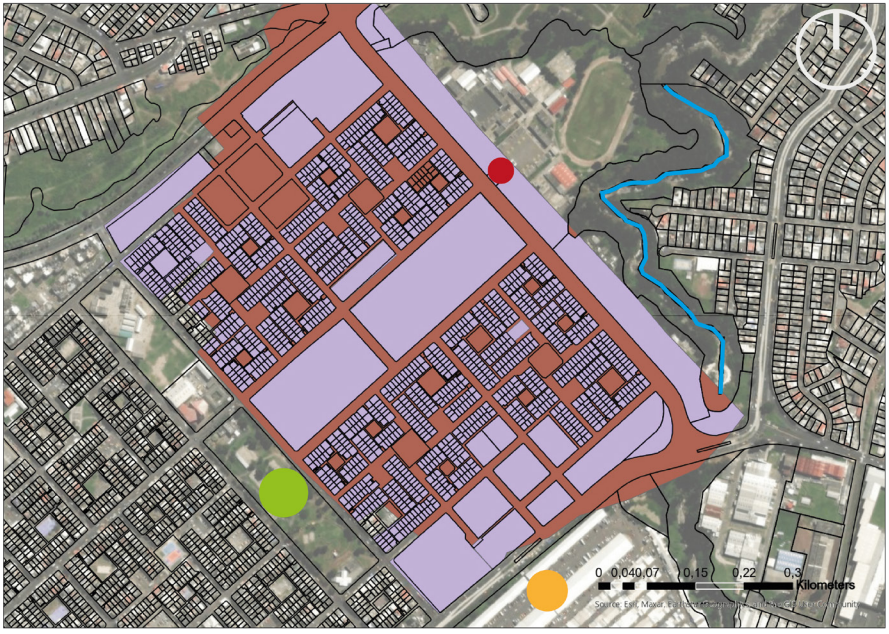


Figura 62: Mapas con los resultados del principio Mezclar, 5. A. 2 Acceso a servicios locales – alimentos frescos. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023



LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Mapear todos los edificios y sus entradas principales.

- Mapear todos los parques y áreas de juego elegibles.

- Marcar todos los edificios cuya entrada esté a máximo 500 m a distancia caminable de los parques y áreas de juego elegibles.

Porcentaje de edificios ubicados a pie de un parque o área de juegos pública:

80% o más = **1 Punto**

Menos del 80% = **0 Puntos**

HITOS

Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**

Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**

Parque Maria Augusta Urrutia

Río Machangara

Área de 500 metros caminable

Figura 63: Mapas con los resultados del principio Mezclar, indicador 5. A. 3 Acceso a parques. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

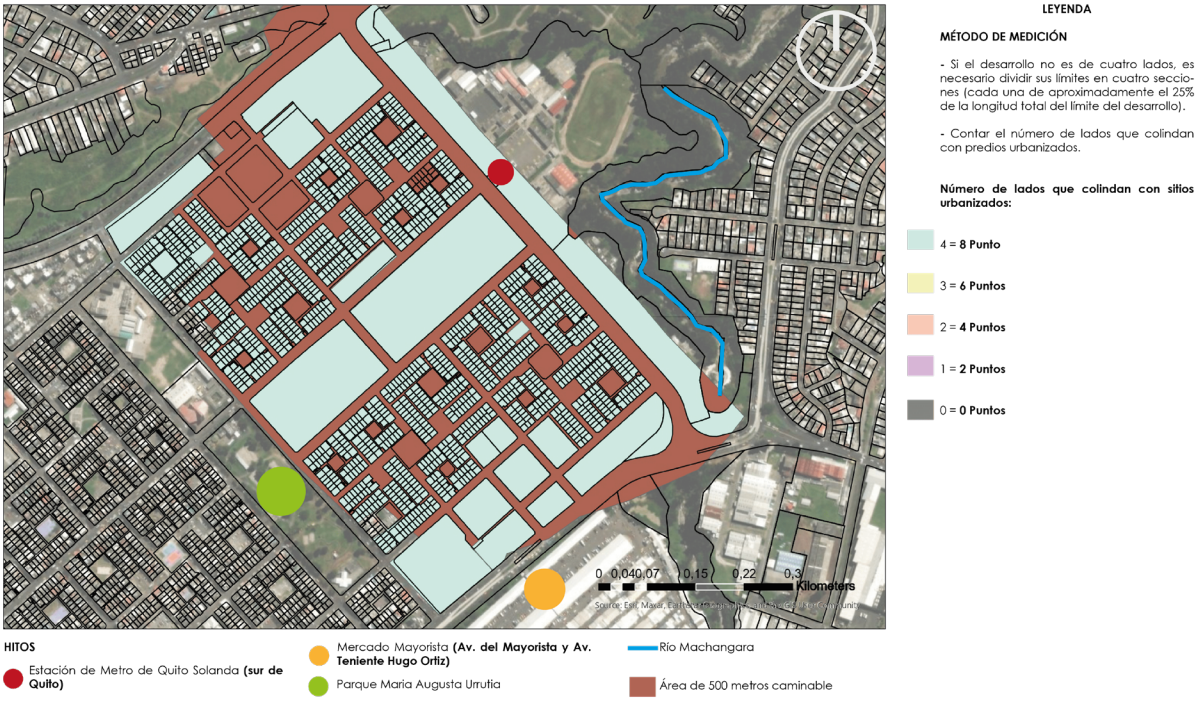


Figura 64: Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. A. 1 Sitio urbano. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

LEYENDA

MÉTODO DE MEDICIÓN

- Identificar todos los servicios de transporte regular de alta capacidad aplicables, así como las opciones de transporte colectivo no público y bicicletas que se encuentren a una distancia caminable. Se debe excluir la estación de transporte primaria utilizada en el puntaje del Indicador 4.A.1.

Distancia a pie de la estación de transporte más cercana:

- Línea adicional de transporte de alta capacidad = **2 Punto**
- Sistema de bicicletas públicas = **2 Punto**
- Rutas adicionales de transporte regular = **1 Punto**
- Estación del Metro **(PLMQ)**
- Estación de TroleBus
- Estación de Buses convencionales

HITOS

- Estación de Metro de Quito Solanda **(sur de Quito)**
- Mercado Mayorista **(Av. del Mayorista y Av. Teniente Hugo Ortiz)**
- Parque Maria Augusta Urrutia
- Río Machangara
- Área de 500 metros caminable

Figura 65: Mapas con los resultados del principio Compactar, indicador 7. B. 1 Opciones de transporte. Estación Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

6. Reflexiones finales

Mediante el análisis y la compresión del desarrollo orientado al transporte se pudo abordar de manera eficiente los desafíos que se presentaron al realizar la evaluación de las estaciones de estudio del Metro de Quito, en el caso específico de este trabajo de investigación las estaciones de La Pradera y Solanda.

Es importante resaltar el análisis del sitio mediante visitas de campo, las cuales nos permitieron entender de mejor manera las dinámicas sociales y efectos urbanos que se presenta en cada zona de estudio y como este enfoque del Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) puede tener un impacto tanto positivo como negativo al implementar este modelo de planificación territorial.

Ahora bien, al profundizar en las estaciones de La Pradera y Solanda, se pudo evidenciar e identificar carencias en términos de compatibilidad a nivel comercial. Se evidencia como en principios como caminar y pedalear ambas zonas de estudio presentan puntajes por debajo del promedio. Tanto en La Pradera como en Solanda, el estado de vías peatonales, la falta de espacio para ciclistas, la falta de lugares de estancia y refugio, convierten a los alrededores de las estaciones de estudio en zonas de paso.

Ambas estaciones presentan dinámicas y fenómenos urbanos similares al carecer una planificación urbana y territorial integral, mediante el análisis y evaluación especifico de las zonas de La Pradera y Solanda deja en evidencia como las aceras se encuentran en mal estado con objetos obstruyendo la libre circulación, falta de acceso universal como rampas, de igual manera, se puede evidenciar un alto novel de fachadas ciegas lo cual genera una desconfianza y percepción de inseguridad en la zona. Así también la falta de espacios verdes de estancia los cuales permitan generar una reactivación de las zonas de estudio.

Uno de los mayores problemas detectados tras la evaluación es la gran cantidad de segmentos de vías han sido priorizadas para la movilidad motorizada, dando poca o nula participación a los peatones y ciclistas que transitan estas zonas al no tener espacios aptos y de calidad.

Como reflexión final, el presente trabajo servirá como base para toma de futuras decisiones y como el Desarrollo Orientado al Transporte puede implementarse por medio de políticas públicas para una planificación urbana y territorial más integral, no solo en las estaciones estudiadas, sino, también a nivel del Distrito Metropolitano de Quito. La evaluación de Estándar DOT permitió evidenciar carencias de las zonas de estudio y trabajar en los principios e indicadores con menor puntaje para potenciar estas zonas.

7. Recomendaciones

El análisis de las dinámicas y comportamiento del DOT en las estaciones de La Pradera y Solanda revela una similitud significativa entre ambas áreas. El estudio ofrece una oportunidad valiosa para proponer políticas públicas adecuadas que mejoren estos puntos clave de la ciudad y contribuyan a un desarrollo urbano más equitativo y eficiente.

Este estudio se convierte en un punto de partida importante para comprender el estado actual de los entornos que rodean a las estaciones. Es relevante mencionar que el estudio se llevó a cabo meses antes de la próxima inauguración anunciada por el alcalde Pabel Muñoz, prevista para el 1ro de diciembre. Por lo tanto, resulta oportuno aprovechar los resultados obtenidos como una herramienta para identificar cambios y oportunidades de mejora que puedan ser implementados antes y después de que el sistema de transporte entre en operación.

La implementación de políticas públicas y planes urbanos detallados con el objetivo fundamental de transformar y enriquecer los entornos de La Pradera y Solanda en la ciudad de Quito. Estos planes, meticulosamente diseñados, se centrarán en la promoción y facilitación del acceso para peatones y ciclistas, abrazando los principios fundamentales del Desarrollo Orientado al Transporte (DOT), con un enfoque particular en fomentar la caminata y el ciclismo como medios de movilidad sostenible.

Se recomienda la creación de una red de ciclovías conectadas que abarquen las áreas de La Pradera y Solanda. Buscar la mejora de la infraestructura existente y la implementación de carriles exclusivos para bicicletas en las principales arterias viales de las zonas, garantizando una circulación fluida y segura. Además, se establecerán rutas ciclísticas atractivas que se vinculen con lugares de interés como centros comerciales, áreas verdes y estaciones de transporte público, incentivando así el uso de la bicicleta como una movilidad diaria.

En cuanto a las vías peatonales, se recomienda una mejora sustancial en la infraestructura de existentes. Se busca rehabilitar aceras y eliminar obstáculos que se interpongas en la libre circulación de peatones. Además, se propone peatonalizar ciertas calles, creando espacios de encuentro y estancias para la comunidad.

Es así, como mediante la implementación de nuevas políticas públicas, buscar concientizar lo importante que puede llegar a ser el Desarrollo Orientado al Transporte en la planificación urbana de Quito, ya que mediante el mejoramiento no solo del transporte público, sino también sus alrededores, se debe buscar herramientas que aborden los desafíos en temas de movilidad y es ahí como fomentar la movilidad no motorizada puede hacer un pequeño cambio. Tras los resultados obtenidos, uno de los ejes importantes a tratar es las distancias de traslado en Quito, mediante el mejoramiento de los principios como Caminar y Pedalear, los cuales se evidencia su carencia y baja puntuación dentro de este estudio.

Figura 66: Calle Alemania, estado actual, sector La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

Figura 67: Estrategia para fomentar la movilidad no motorizada dando prioridad a peatones y ciclistas, sector La Pradera
Fuente: Elaboración propia, 2023

Figura 68: Av. Ajaví, estado actual, sector Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

Figura 69: Estrategia para fomentar la movilidad no motorizada dando prioridad a peatones y ciclistas, sector Solanda
Fuente: Elaboración propia, 2023

8. Referencias bibliográficas

Campos-Sánchez, Francisco-Sergio, Abarca-Álvarez, Francisco-Javier, Serra-Coch, Gloria, & Chastel, Charlotte. (2019). Evaluación comparativa del nivel de Desarrollo Orientado al Transporte (dot) en torno a nodos de transporte de grandes ciudades: métodos complementarios de ayuda a la decisión. EURE (Santiago), 45(134), 5-29. https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612019000100005

Julio Vega et al 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1141 012002

ITDP, "DOT Estandar," Development, pp. 65, 66, 2017, [Online]. Available: https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2017/06/DOT-Estándar-V3.0.pdf

Herdoiza, J., Anderson, M., Jácome, Arq. D., Laso, J. M., Orbea, S., & Vasconez, A.; Instituto de la Ciudad (2017). conociendo QUITO Laboratorio Urbano Desarrollo Orientado al Transporte. Instituto de la Ciudad. https://institutodelaciudad.com.ec/laboratorio-urbano-desarrollo-orientado-al-transporte-8/

Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel Demand and the 3DS: Density, Diversity, and Design. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2, 199-219. http://dx.doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6

Maldonado, D. (2018). Influencia del transporte y la movilidad en el desarrollo urbano de Quito, construcción del Metro Quito, influencia urbana de la estación Jipijapa en el sector [Tesis - Maestría en Diseño Urbano y Territorial]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15512

Fernández de Córdova, N., Pauta, A., & Hermida, C. (2021). Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Público Plan para un sector del centro histórico de Cuenca atravesado por el tranvía [Proyecto Final de Carrera previo a la obtención del título de Arquitecto/a]. Universidad Del Azuay. http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/10918

Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, Calle, A., & Universidad Central del Ecuador. (2020). Metrocultura, Modelo de Gestión 2020 [Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito]. En metrodequito.gob.ec. https://metrodequito.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/MetroCultura_EPMMQ.pdf

Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito. (s. f.). FlacsoAndes. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=118765&tab=opac

Christopher D. Higgins, Pavlos S. Kanaroglou, (2016). A latent class method for classifying and evaluating the performance of station area transit-oriented development in the Toronto region,Journal of Transport Geography, Volume 52,Pages 61-72,ISSN 09666923,https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.02.012. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096669231600034X)

Carlthorpe, P. (1993). The next American metropolis: Ecology, community and the American dream. New York: Princeton Architectural Press.

VanSluys, C., & Jaramillo, E. (2021). VIVIENDA POPULAR Y AUTOCONSTRUCCIÓN: Una historia hecha de cemento SOLANDA. Cemento Selvalegre. https://unacem.com.

ec/obras-emblematicas/wp-content/uploads/2022/03/DG-SOLANDA-web.pdf

Mosquera, R. (2019). “Análisis tendencial de la influencia de la estación del Metro De Quito ‘Cardenal de la Torre’ en el cambio de los elementos de la morfología urbana del sector” (Pregrado). Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.

Amaya, S. (2022, 27 julio). Informe Técnico De Reforma Al Poa 2022 Secretaría De Movilidad. Secretaría De Movilidad. Recuperado 21 de abril de 2023, de https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Sesiones%20de%20Concejo/2022/Sesi%C3%B3n%20247%20Extraordinaria%202022-09-23/I.%20Reforma%20presupuestaria/expCompleto/65-Anexo/anexo1_informe_tecnico_reforma.pdf

Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población, World Urbanization Prospects: The 2014 Revision (Nueva York, Naciones Unidas 2015).

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, Nuestras ciudades, nuestro futuro: Los principios de movilidad para la vida urbana (Nueva York: ITDP, 2010).

Fernando Carrión Mena. “El Metro de Quito” Diario Hoy (2014) Available at: http://works.bepress.com/fernando_carrion/671/

Gutierrez Cordoba, M., 2020. Metro de Quito Auditoria Publica 31Dic19, World Bank Group. United States of America. Retrieved from https://policycommons.net/artifacts/1261333/metro-de-quito-auditoria-publica-31dic19/1833493/ on 30 Jul 2023. CID: 20.500.12592/9wf5m7.

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito & Secretaría de Movilidad de Quito. (s. f.). Diagnóstico Estratégico - Eje de la Movilidad. Agencia Metropolitana de Tránsito. https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Sesiones%20del%20Concejo/2015/Sesi%C3%B3n%20Extraordinaria%202015-02-06/Plan%20Metropolitano%20de%20Desarrollo%20y%20Ordenamiento%20Territorial%202015-%202025/Volumen%20I/8.%20Diagn%C3%B3stico%20Movilidad.pdf

Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito & Secretaría de Movilidad de Quito. (2021). PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL. TRANSPORTE DE PASAJEROS. https://www.trolebus.gob.ec/images/pdf/PLAN%20ESTRATEGICO%20EPMTPQ%202021-2024.pdf

Moya, D. R. R. C. (2022). Factores determinantes de la relación entre la localización de las empresas, la dinámica del transporte público tipo BRT y el desarrollo urbano. Estudios Demográficos y Urbanos, 37(3), 839-887. https://doi.org/10.24201/edu.v37i3.2048

Desarrollo Orientado al Transporte: cómo crear ciudades más compactas, conectadas y coordinadas. (2021b). http://dx.doi.org/10.18235/0003079. https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Desarrollo-Orientado-al-Transporte-como-crear-ciudades-mas-compactas-conectadas-y-coordinadas.pdf

Referencias bibliográficas de artículos, diarios y entrevistas

LincolnLandPolicy, & Rodríguez, D. (2016, 31 mayo). Desarrollo Urbano Orientado al Transporte Masivo [Vídeo]. YouTube. Recuperado 18 de abril de 2023, de https://www.youtube.com/watch?v=gG6hTW9T5tw

Teleamazonas Ecuador. (2023, 18 abril). Se retrasa nuevamente la operación comercial del Metro de Quito [Vídeo]. YouTube. Recuperado 18 de abril de 2023, de https://www.youtube.com/watch?v=DwSLvAacmSE

Carrera, M. (2022). Cada año se suman 17 539 vehículos nuevos en Quito. El Comercio. https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/suman-vehiculos-nuevos-quito-2022.html

Carvajal, A. M. (2019). Investigación mundial sobre movilidad ubica a Quito en el puesto 26 entre 200 ciudades con más problemas de tráfico. EL COMERCIO. https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/congestion-vehicular-ranking-movilidad-amt.html#

Inrix. (2023, 14 marzo). Global Traffic Scorecard | INRIX Global Traffic Rankings. Inrix. Recuperado 21 de abril de 2023, de https://inrix.com/scorecard/

Notimundo. (2023, 12 mayo). Metro de Quito podría no tener la demanda proyectada, según Fernando Carrión. Notimundo. https://notimundo.com.ec/metro-de-quito-podria-no-tener-la-demanda-proyectada-segun-fernando-carrion/

7 millones de toneladas de CO2 emite Quito al año. (s. f.). https://www.lahora.com.ec/pais/7-millones-de-toneladas-de-co2-emite-quito-al-ano/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20Secretar%C3%ADa%20de%20Ambiente,-transporte%20(p%C3%BAblico%20y%20privado).

Telégrafo, E. (2019, 16 abril). “El Gobierno debería pagar 70% del metro”. El Telégrafo. https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/entrevista-quito-metro-fernando-carrion

Notimundo. (s. f.). Metro de Quito podría no tener la demanda proyectada, según Fernando Carrión. Notimundo. https://notimundo.com.ec/metro-de-quito-podria-no-tener-la-demanda-proyectada-segun-fernando-carrion/

Pabel Muñoz anuncia que el metro de Quito no volverá a los viajes de inducción y la fecha de inauguración será en 2024. (s. f.). https://www.lahora.com.ec/pais/quito-metro-nuevo-cronograma-pabel-munoz-sin-viajes-induccion/

Telégrafo, E. (2014, 30 junio). Rodas declara en emergencia al sistema de transporte público de Quito. El Telégrafo. https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/rodas-declara-en-emergencia-el-sistema-de-transporte-publico-de-quito

Rivadeneira, M. (2014, 30 junio). Alcalde de Quito declara en emergencia al transporte público. Ecuador | Noticias | El Universo. https://www.eluniverso.com/noticias/2014/06/30/nota/3173961/alcalde-quito-declara-emergencia-transporte-publico/

Cruz, V. S. (2023, 3 mayo). Empresa Metro de Quito se disculpa por los inconvenientes en el primer día de operación comercial. Ecuador | Noticias | El Universo.

https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/metro-de-quito-disculpas-inconvenientes-problemas-cobro-pasaje-nota/

Salazar, A. (2023, 17 marzo). El Metro de Quito espera certificación de la Secretaría de Movilidad para iniciar operaciones comerciales. Ecuador | Noticias | El Universo. https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/metro-quito-santiago-guarderas-cobro-pasaje-abril-tansito-movilidad-nota/?modulo=interstitial_link&seccion=Noticias&subseccion=Ecuador&origen=/noticias/ecuador/quito-metro-trenes-pasajeros-sin-fecha-pago-usarios-nota/

9. Anexos

Fachadas visualmente activas, La Pradera

Cruces compartidos para peatones, ciclistas y vehículos, La Pradera

Cruces seguros en buen estado, La Pradera

Vías peatonales calificable, La Pradera

Opciones de transporte público, estación del Metro, La Pradera

Acceso a transporte público, La Pradera

Red de vías para ciclistas, Solanda

Opciones de transporte público, estación del Metro, Solanda

Muro ciego, Solanda

Cruces compartidos para peatones, ciclistas y vehículos, Solanda

Fachadas visualmente activas, Solanda

Muro ciego, La Pradera

Muro ciego, Solanda

Aceras en pésimo estado, La Pradera

Acceso universal en cruces peatonales poco seguros y en mal estado, Solanda

Universidad Indoamérica

Arquitectura

Quito, 2023