

**Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para
acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta,
Arborizadora baja y Candelaria la nueva**

Trabajo de grado para optar por el título Ingeniero Civil

Sergio Stiven Patiño Rodríguez

Director

Ingeniero Sergio Miguel González Palacios

Especialista en sistemas de información geográfica

Universidad Santo Tomás

Facultad De Ingeniería Civil

División De Ingenierías

Bogotá D.C

2018

DEDICATORIA

A mi madre Azucena.

Porque fue la persona que siempre me impulso y me apoyo en todos los momentos por los que pase en la universidad, sus valores, consejos, amor y demás me ha permitido llegar hasta este punto y espero que sea el inicio de muchas cosas en las que me acompañe. Todo el esfuerzo representado en este proyecto y en la finalización de la universidad va dirigido a ella, solo tengo agradecimientos.

Resumen

Se realiza el proyecto con el fin de analizar la accesibilidad en los recorridos que realizan las personas en condición de discapacidad hasta el UPA (Unidad Primaria de Atención) de Candelaria la Nueva. Nace el proyecto de la necesidad de esta comunidad por nuevos proyectos que mejoren los espacios públicos, entradas a sus viviendas y calles por las cuales transitar para acudir a citas de diferente índole, teniendo en cuenta que un número poco despreciable se encuentran en condición de movilidad reducida.

Al final con todos los datos obtenidos de normas recopiladas, se planteará una posible solución basada en los análisis que se hayan registrado de la zona de estudio, mostrando como deberían ser las adaptaciones que debería tener la zona de estudio referente a las especificaciones establecidas.

Palabras clave: movilidad, leyes, normas, condiciones, espacios.

Abstract

The project is carried out in order to analyze the accessibility of the routes carried out by people with disabilities until the UPA (Primary Care Unit) of Candelaria la Nueva. The project of the need of this community is born by new projects that improve public spaces, entrances to their homes and streets through which they can go to appointments of different kinds, taking into account that a small number are in a condition of mobility reduced.

At the end with all the data obtained from collected standards, a possible solution based on the analyzes that have been recorded in the study area will be considered, showing how the adaptations that the study area should have regarding the established specifications should be

. Keywords : mobility, laws, norms, conditions, spaces.

Tabla de contenido

Resumen	3
Introducción	13
Objetivos	16
Objetivos Específicos.....	16
Marco referencial.....	17
Localización.....	20
Contexto poblacional	25
Terminología aplicada al proyecto	26
Redes Peatonales	26
Espacio Público.....	28
Andenes.....	30
Cruces Peatonales	31
Movilidad Reducida.....	34
Metodología.....	35
Estado actual de la zona.....	36
Rutas	40
Condición Topográfica	44
Ruta 1	46
Ruta 2	49
Ruta 3	52
Ruta 4	56
Ruta 5	59
Condiciones del Tiempo de recorrido	60
Condición de Distancia en los trayectos	62

Condición de Pendiente	64
Condiciones de Diseño.....	66
Matriz de criterio de evaluación	76
Ruta electa	80
Normas aplicables.....	86
Ley 762 De 2002.....	89
Decreto 1538 Del 2005	90
Símbolos de accesibilidad	91
Decreto 564 De 2006	93
Ley 1346 De 2009.....	93
Ley 1287 De 2009.....	95
NTC 6047 De 2013	95
Adecuación de espacios físicos	95
Consideraciones generales de diseño para usuarios de silla de ruedas	96
Tolerancia de espacio para silla de ruedas	97
Cartilla De Andenes Bogotá D.C.....	98
Superficies de piso, pendiente longitudinal, escalones y escaleras.....	102
Pendiente transversal y altura de andén	103
Superficies podo táctiles y demarcaciones	104
Vados peatonales.....	107
Paraderos de transporte público	109
Acceso a predios y rampas vehiculares.....	110
Aspectos relevantes para el diseño.....	111
Redes de servicio público y alumbrado.....	112
Guía Práctica De Movilidad Urbana	114
El peatón.....	114
Tipología del peatón con movilidad reducida	115
Capacidad Peatonal	116
Niveles de servicio	118
Transitabilidad.....	118
Vados.....	120

Adaptación de la vía más funcional para la movilidad de las personas en condición de discapacidad.....	123
Características de Diseño	125
Anden	126
Guía táctil	131
Sardinell.....	136
Vado	139
Casos Especiales.....	140
Conclusiones	143
Referencias	144
Anexos	148

Tabla de figuras

Figura 1. La Discapacidad censo general 2005.	19
Figura 2. Personas con discapacidad según la alteración que más le afecta.....	20
Figura 3. Localización, estructura territorial y zonas de riesgo, Localidad Ciudad Bolívar, 2016.	21
Figura 4. Barrios comprendidos para el proyecto.....	22
Figura 5. Barrio Arborizadora Baja, Arborizadora Alta y Candelaria La Nueva.	24
Figura 6. Pirámide Poblacional Localidad de Ciudad Bolívar, Subred Sur E.S.E, comparativos años 2005, 2010 y 2015.	25
Figura 7. Población Diferencial Ciudad Bolívar 2015. Población víctimas del conflicto armado- Secretaria General, Diagnostico diferencial, Ciudad Bolívar 2015.	26
Figura 8. Parque de la 93.	27
Figura 9. Espacio Público por Unidad de Planeamiento Zonal 2016, Mapas Bogotá.	29
Figura 10. Cruce Peatonal Arborizadora Baja-Candelaria La Nueva.....	32
Figura 11. Cruce Peatonal Arborizadora Alta-Candelaria La Nueva.	34
Figura 12. Estado andenes barrio Arborizadora Baja.	37
Figura 13. Estado andenes zona de proyecto.	38
Figura 14. Escaleras Zona Arborizadora Alta.	39
Figura 15. Estado actual andenes, barrio Arborizadora Baja.	40
Figura 16. Personal Geodatabase.....	42
Figura 17. Layers sitios de interés.	43
Figura 18. Shapefiles zonas de interés.....	44

Figura 19. Ruta 1.	46
Figura 20. Perfil de elevación Ruta 1.	48
Figura 21. Ruta 2.	49
Figura 22. Perfil de elevación Ruta 2.	51
Figura 23. Ruta 3.	52
Figura 24. Accesos barrio Arborizadora Alta.	53
Figura 25. Perfil de elevación Ruta 3.	55
Figura 26. Ruta 4.	56
Figura 27. Perfil de elevación Ruta 4.	58
Figura 28. Ruta 5.	59
Figura 29. Busetón y buseta.	60
Figura 30. Intersección a nivel.	68
Figura 31. Intersección a nivel.	69
Figura 32. Acceso UPA de Candelaria La Nueva.	72
Figura 33 . Condiciones vías vehiculares para lista de chequeo.	74
Figura 34. Lugares donde las personas con discapacidad encuentran barreras para su movilidad y actividades diarias.	78
Figura 35. Ruta 4 electa.	81
Figura 36. Condiciones de la ruta electa para la adaptación.	82
Figura 37. Sección R4 a suprimir.	83
Figura 38. Ruta 4 extendida.	84
Figura 39. Perfil de elevación Ruta Final.	86
Figura 40. Símbolo gráfico de accesibilidad.	91
Figura 41. Acceso UPA.	94

Figura 42.. Huella de usuario silla de ruedas.....	97
Figura 43. Ejemplo requisitos de espacio de 180° simplificados, de personas en diferentes tipos de sillas de ruedas.	98
Figura 44. Franja de circulación FCP, FCA, FPM. Esquema indicativo.....	101
Figura 45. Mobiliario, señalización y demarcación en condiciones de pendiente pronunciada.	103
Figura 46. Altura de anden de acuerdo con el tipo de vía.	103
Figura 47. Pendiente transversal de anden tipo.	104
Figura 48. Señalización podo táctil.	106
Figura 49. Superficie táctil alerta.....	107
Figura 50. Cambio en T, Cambio en cruz y Cambio en L.	107
Figura 51. Vanos Peatonales.....	109
Figura 52. Paradero transporte público.....	110
Figura 53. Esquema uso de anden para andenes de uso predominantemente comercial.	112
Figura 54. Esquema ilustrativo disposición de redes.....	113
Figura 55. Peatón tipo.....	117
Figura 56. Tabla clasificación andenes según escala urbana.....	119
Figura 57. Anden tipo Escala Zonal.	120
Figura 58. Diseño de vado.	121
Figura 59. Esquina alabeada.	122
Figura 60. Pendiente rampas.....	123
Figura 61. Localización ruta final.....	124
Figura 62. Loseta prefabricada.	129

Figura 63. Vista perfil loseta prefabricada.	130
Figura 64. Zonas peatonales para la adaptación.	131
Figura 65. Intersección andenes (esquina).....	133
Figura 66. Esquina con anchos de anden similares.	134
Figura 67. Esquema franja de circulación zona de proyecto.	135
Figura 68. Sardinél tipo B.....	137
Figura 69. Sección sardinél tipo B.....	138
Figura 70. Vista en planta sardinél tipo B.	139
Figura 71. Vado.	140
Figura 72. Caso especial para paso de peatones.	141
Figura 73. Pompeyano con adoquín concreto.....	142

Tabla de tablas

Tabla 1. Dirección inicio y fin de ruta 1.	47
Tabla 2. Altura Ruta 1.	47
Tabla 3. Dirección inicio y fin de ruta 2.	50
Tabla 4. Altura Ruta 2.	50
Tabla 5. Dirección inicio y fin de ruta 3.	53
Tabla 6. Altura Ruta 3.	54
Tabla 7. Dirección inicio y fin ruta 4.....	57
Tabla 8. Altura Ruta 4.	57
Tabla 9. Tiempos de recorridos para cada ruta.	62
Tabla 10. Distancias de las rutas.....	63

Tabla 11. Pendientes en los trayectos de las rutas.	65
Tabla 12. Lista de Chequeo para Intersecciones Vehiculares.	69
Tabla 13. Lista de chequeo para anchos de aceras o andenes.....	72
Tabla 14. Lista de chequeo para vías vehiculares.....	76
Tabla 15. Matriz de Criterio de Evaluación.....	79
Tabla 16. Altura Ruta Final.	85
Tabla 17. Normas sobre accesibilidad física.	87
Tabla 18. Franjas de circulación.	98
Tabla 19. Descripción franjas.	102
Tabla 20. Ancho para franjas de circulación. Fuente: Cartilla de Andenes Bogotá D.C.....	102
Tabla 21. Nivel de servicio para andenes y senderos peatonales.	118
Tabla 22. Longitudes franja de circulación ruta para adecuación.	119
Tabla 24. Texturas.	126
Tabla 25. Colores.....	127
Tabla 26. Superficies táctiles.....	132

Introducción

“Colombia es, desde hace más de cuarenta años, un país eminentemente urbano. Más del setenta por ciento de su población habitan en centros urbanos. Esta realidad pone de relieve la necesidad que tiene el país de afrontar con decisión y empeño los retos que impone la vida urbana y el desarrollo de las ciudades, de las cuales depende, en buena medida, la calidad de vida de muchas comunidades y donde se encuentran muchas de las soluciones a las inequidades y desigualdades que afectan a nuestras sociedades” (Buitrago Caicedo, 2005, pág. 7).

Esto conlleva a que en las grandes ciudades se empiece a analizar y a determinar el tema de una accesibilidad total, en donde se incluya a todo tipo de personas, estos procesos partiendo desde diferentes sectores como barrios puntuales o adecuaciones de zonas que requieran algunas modificaciones que permitan la implementación de normas en cuanto a la accesibilidad.

Para empezar a determinar las rutas que toman las personas en condición de discapacidad, se realiza la ubicación de la zona, que está comprendida por tres barrios que son Arborizadora Baja, Arborizadora Alta y Candelaria La Nueva, este último barrio es donde se encuentra el UPA (Unidad Primaria de Atención).

Aquí es donde se empieza a desarrollar el primer objetivo del proyecto, donde se quiere identificar las rutas alternas que toman las personas en condición de discapacidad para acudir al UPA de Candelaria La Nueva, estas rutas por supuesto son rutas que se acomodan al déficit de movilidad corporal con el que cuenta la persona, por ejemplo una persona en silla de ruedas evitaría las pendientes pronunciadas y buscaría calles sin mucha variación de nivel o andenes para circular, sin tener diferentes obstáculos, o tener que pedir

ayuda para poderse desplazar eficazmente por los diferentes barrios para llegar a un punto en común. El fin de es brindar una seguridad y comodidad para los diferentes transeúntes en las diferentes vías.

Para tener un concepto más general de cómo se comportan los barrios en cuanto a sus calles y demás, se debe empezar por lo que es el barrio Arborizadora Baja; este es un barrio que circunda con la avenida Villavicencio, tiene como características, que la mayoría de sus calles son planas, no se cuentan con pendientes muy pronunciadas y en general los accesos para las personas en condición de discapacidad no cuentan con muchos problemas.

El barrio Candelaria la Nueva también es un barrio que circunda con la avenida Villavicencio, y que, en cuanto a sus características viales, las pendientes no son pronunciadas y algunos accesos son para todo tipo de personas. El problema principal se centra en el espacio dispuesto para la circulación y el diseño que se le otorgó a los andenes que rodean a la avenida principal, por último, el barrio Arborizadora Alta es el más problemático, ya que se encuentra localizado en una zona montañosa, esto conlleva a que se encuentren altas pendientes, escaleras prolongadas y accesos difíciles para todo tipo de personas, por ello solo se analiza una parte de este.

Luego de analizar las rutas para asistir al UPA (Unidad Primaria de Atención) de Candelaria La Nueva, se procede a analizar las normas con las que cuenta el distrito para el tránsito de las personas en condición de discapacidad y como debe ser la adecuación de su entorno para que este sea incluyente y permita la fácil movilidad, seguridad, estabilidad, diseño y accesibilidad a diferentes sitios de interés.

Se hace un análisis del contenido de las normas aplicables, estableciendo ciertos parámetros como qué tipo de condición de discapacidad tiene la persona que transita por los espacios públicos, y cuál es la condición real que tiene el sector del proyecto.

Muchas veces algunas de las normas establecen diferentes pautas en cuanto a la construcción de obras viales, andenes, cruces y demás, el problema se presenta cuando la topografía y el espacio de dicho sector no logra acoplarse a las normas dispuestas, se recurre a establecer cuál es la mejor forma de dar solución a este problema y así adecuar la zona para el fácil acceso, sin olvidar las normas que pueden regir.

En esta parte del proyecto se recurre directamente a las entidades públicas que controlan cada uno de los temas que se abordan para este proyecto, se tendrán en cuenta entidades tales como el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), Secretaria de Tránsito y Transporte, Secretaria Distrital de Movilidad, IDU (Instituto de Desarrollo Urbano), Secretaria Distrital de Planeación entre otras organizaciones que plantean diferentes puntos de vista para este tipo de población en cuanto a la movilidad.

Como parte final del informe, se propone la adecuación de la ruta basada en la matriz de criterios de evaluación, matriz que arroja la ruta que mejor se ajusta o está cerca a las necesidades de las personas en condición de discapacidad, a esta ruta, se le hará una adhesión de un trayecto de ruta nueva, para así definir una ruta principal y única, que permita que las personas salgan de sus hogares y se dirijan a esta ruta principal para no solo acudir al UPA, sino a otros sitios de interés que pueden estar situados a lo largo de esta. La adecuación está basada en cada una de las normas, leyes y criterios de diseño colombianos, que se irán desarrollando a lo largo del informe, teniendo como referente las falencias que reúne la ruta elegida.

Objetivos

Delimitar la zona del proyecto que se localiza dentro de los barrios Arborizadora Alta, Arborizadora Baja y Candelaria La Nueva, caracterizando las posibles rutas que se pueden tomar para acudir al UPA (Unidad Primaria de Atención) de Candelaria la Nueva desde cada uno de los barrios. Al final del proyecto, adaptar la vía más funcional a las diferentes normas y diseños aplicables.

Objetivos Específicos

- Identificar y digitalizar mediante ArcGIS algunas de las rutas con mejores condiciones topográficas, de tiempo, distancia, pendiente y diseño, por las cuales una persona en condición de discapacidad podría asistir al UPA de Candelaria la Nueva.
- Caracterizar las normas con las que cuenta el Distrito para los diferentes espacios urbanos en cuanto al tránsito para personas en condición de discapacidad, analizando la ruta con las normas que le sean aplicables a la misma.
- Adaptar la vía que sea más funcional a las necesidades de movilidad de las personas en condición de discapacidad, adaptándola a las mejores condiciones y características de diseño, topográficas y geométricas para la movilización de las personas por dicha vía.

Marco referencial

"La discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás". (Convención de la ONU, 2006).

Para abordar este tema se debe tener en cuenta que la Organización Mundial de la Salud implementó una Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF), esto tiene como objetivo estandarizar todos los estados de la salud. Esta es una clasificación que mide la salud y todo lo relacionado a ella, así como la perspectiva individual, colectiva en donde se analizan cómo funcionan las estructuras corporales y como son las actividades de participación con la sociedad.

“El concepto de funcionamiento se puede considerar como un término global, que hace referencia a todas las Funciones Corporales, Actividades y Participación; de manera similar, discapacidad engloba las deficiencias, limitaciones en la actividad, o restricciones en la participación”. (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2001)

Del anterior planteamiento se puede decir, que las personas con discapacidad empiezan a relacionarse con su medio cuando este va creando una cultura que está constituida por el respeto y por la vida digna que puede llevar una persona con ciertas limitaciones, en donde al final, pueda tener las capacidades para ser autosuficiente.

Cuando la persona interactúa con el medio ambiente, puede tener la capacidad de desenvolverse en el mismo, adaptándose a las circunstancias, formas, normas, y demás

procesos que lo rodean. La persona en condición de discapacidad tiene el derecho de elegir por sí mismo y tener las mismas capacidades de moverse por diferentes espacios, esta movilidad es exitosa cuando los procesos y diseños arquitectónicos, se aplican de forma correcta.

Para la interacción de la persona y el medio ambiente se da mediante los servicios que pueden ofrecer las entidades; esto parte de tener ciertas necesidades básicas y deseos individuales que llevan a una plena integración social.

Como derecho humano, la salud y la atención medica es primordial. Para ello una persona debe movilizarse desde diferentes sectores, hasta los centros de salud en donde recibirán algún tipo de tratamiento o de atención primaria de acuerdo con cada caso individual.

Para lo anterior el Ministerio de Salud y Protección Social dispone de normas sobre accesibilidad física. Cada una de estas normas describe diferentes ambientes de la vida cotidiana. Las normas aplicables serán descritas más adelante, comentando las partes que aporten al proyecto respectivamente.

El Departamento Nacional de Estadística (DANE) en el año 2005 realizó el censo poblacional, donde se tienen diferentes registros para las personas con alguna limitación permanente. Con los resultados de la encuesta realizada, se obtuvo que de cada 100 colombianos 6.4 tienen una limitación permanente discretizada de la siguiente manera:

Figura 1. La Discapacidad censo general 2005.

**COLOMBIA: La Discapacidad
Censo General 2005**

	Población	Prevalencia
Total personas censo 2005	41.242.948	
Total personas con por lo menos una limitación	2.632.255	6,4
Personas con limitaciones para ver	1.143.992	43,5
Personas con limitaciones para caminar	770.128	29,3
Personas con limitaciones para oír	454.822	17,3
Personas con limitaciones para usar brazos y manos	387.598	14,7
Personas con limitaciones para hablar	340.430	12,9
Personas con limitaciones para entender aprender	315.601	12,0
Personas con limitaciones para relacionarse con los demás	257.573	9,8
Personas con limitaciones para su autocuidado	247.113	9,4
Personas con otra limitación	494.683	18,8

Figura 1. Cantidad de población con discapacidad en el año 2005 en Colombia. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/discapacidad.pdf>

Se puede concluir que las tres limitaciones más comunes en la población colombiana son la limitación para caminar, visual y auditiva. No se asume que una sola persona puede llegar a tener hasta 4 limitaciones, lo que vuelve más complicado el análisis de este sector de población.

El Ministerio de Salud, en el mes de junio del año 2018, realizó una gráfica en donde nuevamente muestra cual es la alteración que más afecta a la población con discapacidad.

Figura 2. Personas con discapacidad según la alteración que más le afecta.

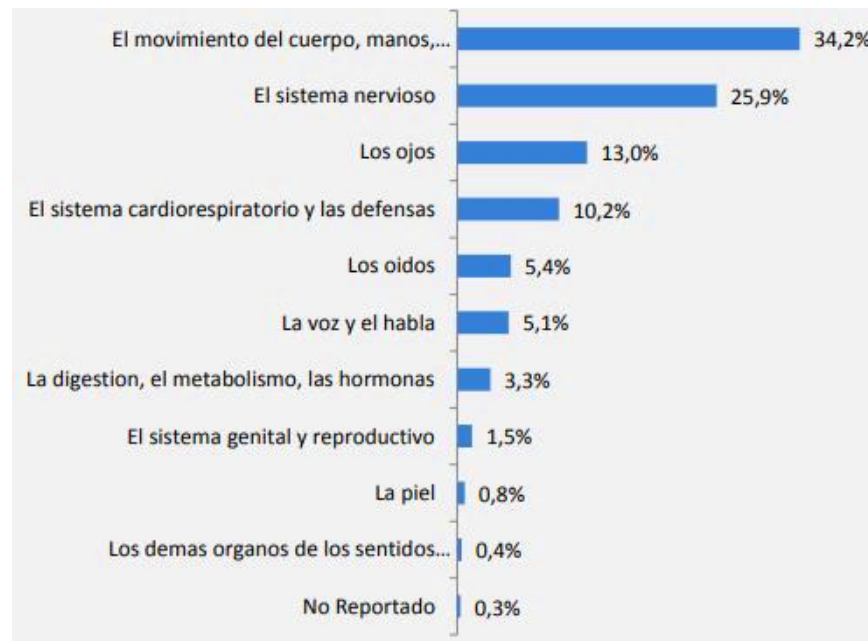


Figura 2. MINSALUD. (2018). Sala situacional de las personas con discapacidad (PCD). (). Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/sala-situacional-discapacidad-junio-2018.pdf>

Siendo en esta El movimiento del cuerpo en general, la afectación que más aqueja a la población, he ahí en donde la movilidad y accesibilidad para este tipo de personas no debe tener algún tipo de interferencia.

Localización

Para la ubicación del proyecto, se debe saber que este se sitúa en la ciudad de Bogotá, hacia el sur de esta, específicamente en la localidad 19 de Ciudad Bolívar, que colinda en su extremo Norte con Bosa, al Sur con Usme, al Este con la localidad de Tunjuelito y al Oeste con el Municipio de Soacha. En esta zona de la ciudad se encuentran estratos socioeconómicos en el rango de 0 a 3 (Secretaria General, 2018).

Figura 3. Localización, estructura territorial y zonas de riesgo, Localidad Ciudad Bolívar, 2016.

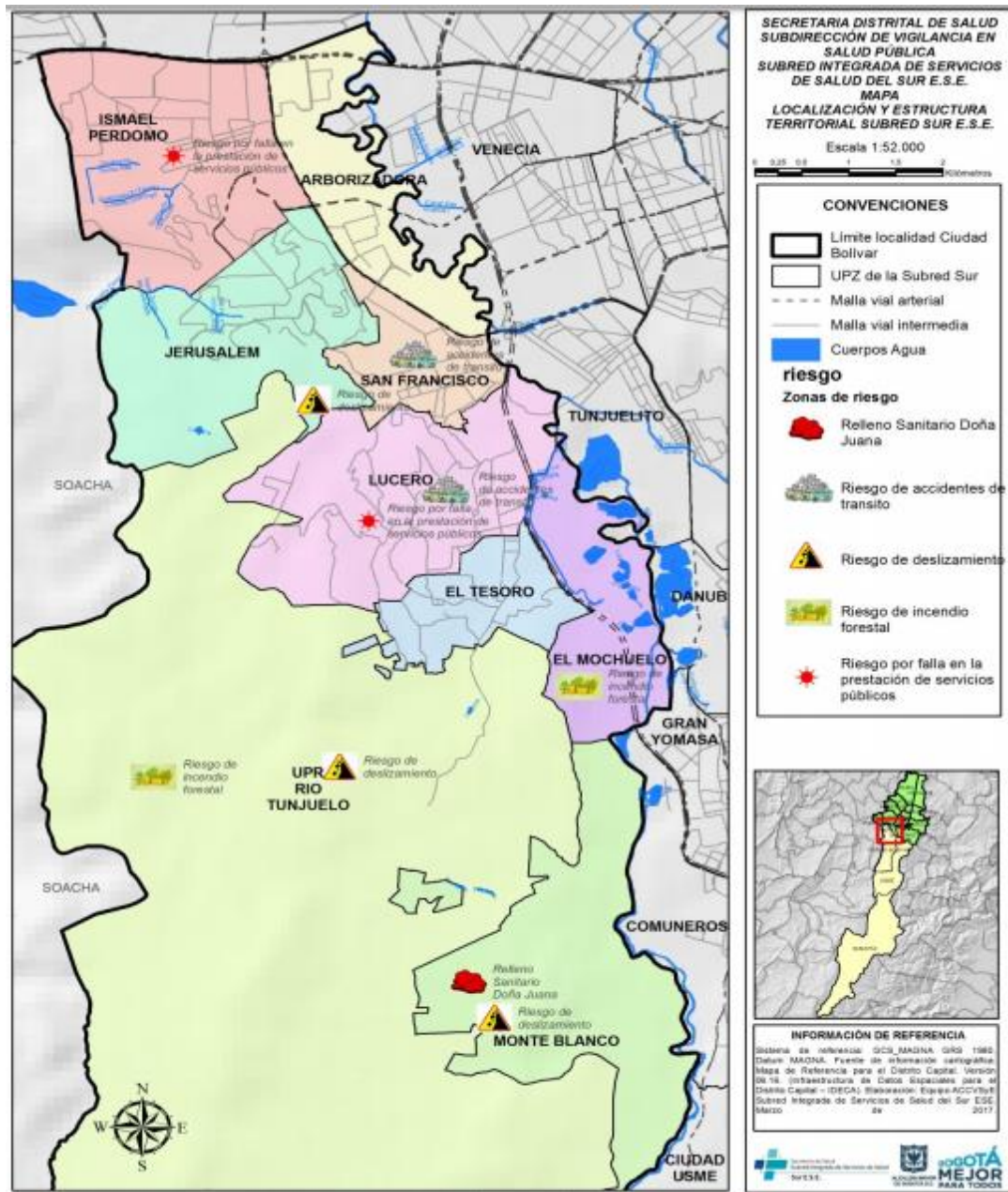


Figura 3. Mapa de Ciudad Bolívar. Retrieved from Proyecciones Poblacionales DANE- Censo 2005. Secretaria de Planeación Distrital.2016 – Bases de datos preliminares RUAF ND – Secretaria Distrital de Salud.

Ciudad Bolívar es la tercera localidad más extensa después de Sumapaz y Usme (Romero Castrillón , 2008). La demografía de la localidad se expresa en 687.923 de habitantes para el año 2015, los cuales representan el 8,5% de la población total de Bogotá,

para el año 2035 de acuerdo con la tasa de crecimiento de 1,6% cifra registrada por el DANE en el 2016, se tiene que la proyección de población será de 944.962 habitantes (Sur E.S.E, 2017, pág. 4).

En cuanto al transporte y movilidad, Ciudad Bolívar ha sido una de las localidades con mayores crecimientos de población, el transporte y la movilidad funcionan de forma lenta debido a la falta de varias autopistas que conecten diferentes barrios y a la inclinación de la localidad que también relentiza el proceso de movilización para el transporte.

Dentro de esta localidad se encuentran los barrios Arborizadora Baja, Arborizadora Alta y Candelaria La Nueva. Como se observa en la imagen, así es la distribución de los barrios dentro de la localidad, los barrios están ubicados en el norte de esta.

Figura 4. Barrios comprendidos para el proyecto.

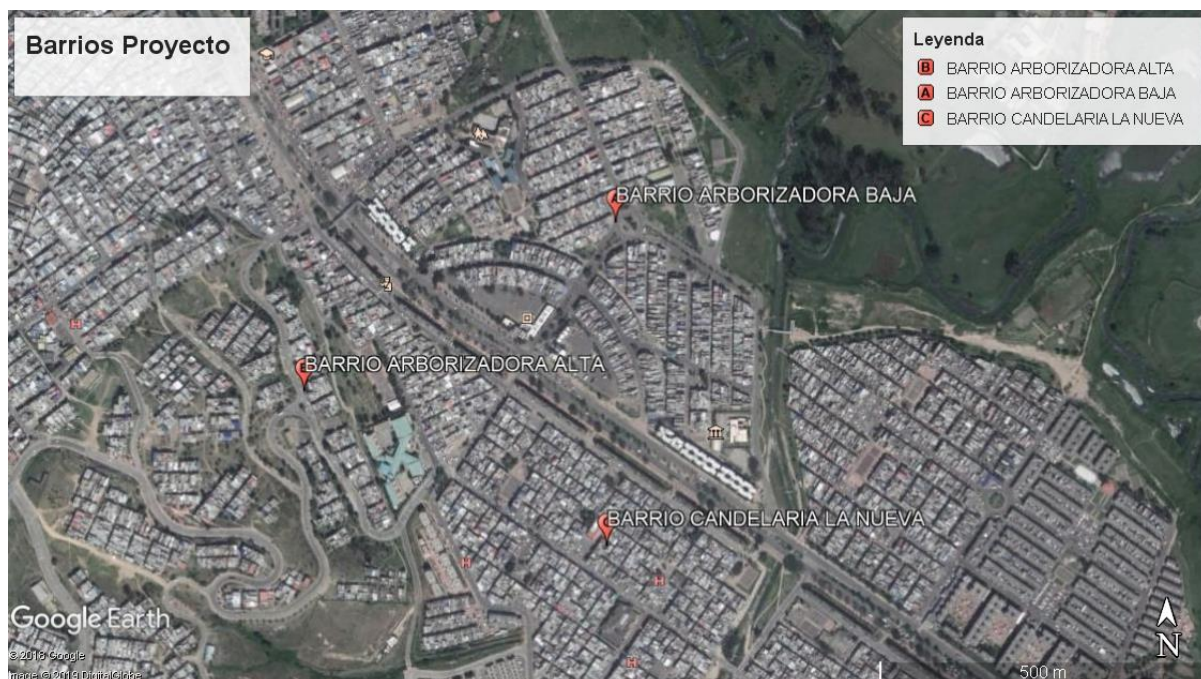


Figura 4. Visualización de los barrios comprendidos en el proyecto. Adaptado de google maps en <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

Para la delimitación específica del proyecto, la georreferenciación se realizará por medio de ArcGIS, se busca establecer la zona sobre la cual se recolectará la información necesaria para el desarrollo correcto del proyecto, como los barrios comprenden áreas extensas, se delimitarán por medio de algunas calles de acuerdo con la zona.

Los barrios fueron delimitados creando shapefiles (es un formato sencillo que almacena la ubicación geométrica e información de atributos) que encierran el área de estudio del proyecto, donde cada uno lleva el nombre correspondiente al barrio; las delimitaciones se reducen al área del proyecto que se quiere trabajar. El único barrio que se toma en su totalidad es el barrio Arborizadora Baja, el área de este no es extensa y las condiciones del terreno no contemplan muchas falencias o dificultades para el desplazamiento y así mismo el respectivo análisis posterior.

Figura 5. Barrio Arborizadora Baja, Arborizadora Alta y Candelaria La Nueva.



Figura 5. Visualización de los barrios que se encuentran en el proyecto, delimitado cada uno de estos mediante polígonos. *Cruce Peatonal Arborizadora Baja-Candelaria La Nueva*. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). *Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al UPA de Candelaria la Nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la Nueva*. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Con la delimitación de los barrios mediante polígonos, se puede observar cual es la magnitud y cuáles son los alcances que tendrá el proyecto, referente a los tres barrios y así establecer las rutas de desplazamiento, haciendo que estas se contengan dentro del área establecida.

Contexto poblacional

Este contexto contempla los crecimientos de la población. “En el 2015 se presentó una pirámide estacionaria, que representa una disminución de la natalidad y baja mortalidad, con un estrechamiento en su base con relación al 2005, resultado de la transición demográfica y el aumento en la esperanza de vida al nacer que experimenta la población” (Sur E.S.E, 2017, pág. 3). Este análisis se puede observar en la siguiente gráfica que muestra las diferentes edades y cómo fue su variación entre el año 2005 y el 2015.

Figura 6. Pirámide Poblacional Localidad de Ciudad Bolívar, Subred Sur E.S.E, comparativos años 2005, 2010 y 2015.

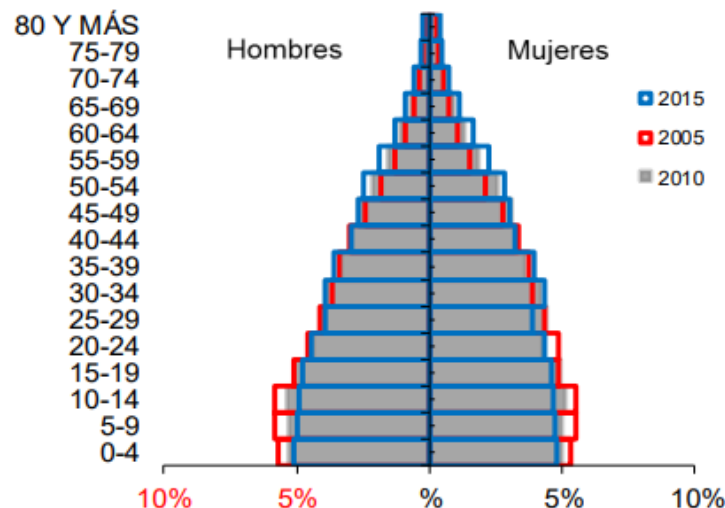


Figura 6. Pirámide que muestra la proyección de población de acuerdo a la edad. Retrieved from Secretaría Distrital de Planeación. Subsecretaría de Información y Estudios Estratégicos. Dirección de Estudios Macro. Boletín No. 69, diciembre 2014. Proyecciones de población por localidades, Bogotá 2016 - 2020.

Cuando se hace la caracterización de la población diferencial, se identifica que, en el año 2015, 32.116 personas hacían parte de esta población, dividiéndose en los siguientes grupos:

Figura 7. Población Diferencial Ciudad Bolívar 2015. Población víctimas del conflicto armado- Secretaria General, Diagnostico diferencial, Ciudad Bolívar 2015.

Población diferencial	Ciudad Bolívar	%
Pertenencia étnica	1555	4,8
Víctima del desplazamiento	28512	88,8
Habitabilidad en calle	321	1,0
Población LGBTI	57	0,2
En ejercicio de trabajo sexual	0	0,0
Condición de discapacidad	1671	5,2
Total	32116	100,0

Figura 7. Total, de personas en condición de discapacidad en el año 2015. Adapted from Secretaria Distrital de Planeación. Subsecretaria de Información y Estudios Estratégicos. Dirección de Estudios Macro. Boletín No. 69, diciembre 2014. Proyecciones de población por localidades, Bogotá 2016 - 2020.

Por lo que se puede decir que un 5,2% referente a esta población, es población en condición de discapacidad que significa un numero de 1.671 habitantes, se debe tener en cuenta que, a partir del año de realizada la tabla, han transcurrido 3 años, por lo cual este porcentaje de personas puede ser mayor.

Terminología aplicada al proyecto

Lo siguiente, hace referencia a los términos más importantes en el proyecto, y que se ven estrictamente relacionados con el mismo. Esto quiere decir que cada uno de estos términos es analizado referente a su término legal y la directa relación que existe con el área a trabajar; la relación se crea en el contexto de analizar qué es lo que dictan las entidades públicas colombianas y como se ve reflejado en el estado actual de la zona del proyecto.

Redes Peatonales

El desarrollo de la ciudad ha llevado a que en ciertas partes de esta se tengan diferentes conceptos constructivos, además de analizar el tiempo en el que estos se plantearon. Las redes peatonales cumplen una función muy importante en la movilidad de peatones y estas mismas redes deben satisfacer la necesidad de una persona en condición de

discapacidad, no se habla solo de cumplir las normas para ellos sino para que las redes peatonales estén articuladas, continuas y fluidas, dando un aspecto positivo para la ciudad y una mejor calidad para los residentes de esta (Martínez Ortega, 2012).

Estas redes tienen como función articular todos los elementos que hacen parte de construcciones privadas y/o elementos públicos destinados para la señalización, depósitos de basura y semáforos entre otros.

Las alcaldías locales deben encargarse de diseñar y/o modificar los espacios existentes mediante la reubicación de obstáculos físicos y barreras, para hacer que estos senderos peatonales tengan fluidez y en donde se debe garantizar la accesibilidad a los servicios básicos como la educación, la salud y el transporte.

Figura 8. Parque de la 93.



Figura 8. Imagen de la franja de circulación dispuesta para el parque de la 93. Retrieved from <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13990003>

La figura hace alusión a lo que hoy es el parque de la 93, que fue intervenido en el año 2017 para la adecuación de sus espacios y modificación de sus redes peatonales, como

se observa en la figura 8, las redes peatonales son amplias, cómodas, y ajustadas a las necesidades básicas de todo ser humano.

En cuanto a las redes peatonales que se identifican en el proyecto, estas se observan que tienen diferentes obstrucciones que complican la movilidad por alguna de las rutas que se van a analizar, este punto será detallado más adelante en donde se expondrá la evidencia para cada una de estas.

Espacio Público

Según la Ley 9 de 1989 en el artículo 5, se define el espacio público como “el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses, individuales de los habitantes” (El Congreso de Colombia, 1989).

De acuerdo con Mapas Bogotá se tiene un registro de espacio público efectivo por unidad de planeamiento zonal (m²/hab), este registro se realizó en el año 2016, y contiene las siguientes convenciones indicadas en la figura 8 (MAPAS BOGOTÁ, 2018).

En la figura 9 se observa en la imagen superior los barrios comprendidos en el proyecto, en la imagen inferior se observa como dos de los tres barrios del proyecto se encuentran con un espacio público efectivo de 3,1 a 6 m² por habitante, indicados por color café, estos barrios son Arborizadora Baja y Arborizadora Alta, para el barrio Candelaria La Nueva el espacio público efectivo se redujo a 3 m² por persona indicado en color vino tinto, lo que efectivamente complica la movilidad de las personas por los diferentes espacios públicos destinados para la movilización a pie (MAPAS BOGOTÁ, 2018).

Figura 9. Leyenda de espacio publica por unidad de planeamiento zonal. Mapas Bogotá. Retrieved from <https://mapas.bogota.gov.co/#>

Andenes

Según el decreto 0798 de 2010 se define acera o anden como “franja longitudinal de la vía urbana, destinada exclusivamente a la circulación de peatones, ubicada a los costados de esta” (MINISTERIO DE AMBIENTE, DECRETO NÚMERO 798, 2010).

Los andenes son esa parte que une lo privado con todo lo público, pero que no siempre se le tiene en cuenta por parte de las entidades estatales, estos espacios muchas veces reflejan las condiciones en las que viven los pobladores del lugar, como son los accesos para las personas y que tanta importancia se tiene al momento de cumplir con normas en los espacios destinados para los andenes. Estos espacios muchas veces son más privados que públicos, lo que hace que cada casa tenga en frente un andén con o sin rampa, en materiales como granito, baldosa, cemento y demás terminaciones que se le pueda dar. Se puede pasar de un andén plano a un desnivel y así sucesivamente con cada terminación que le dé el dueño de la casa acomodándose a la necesidad individual y no a la colectiva como debería ser (García Villegas, 2009).

Los andenes y senderos son elementos característicos por los cuales transitan peatones y que se estructuran de la siguiente manera.

Franja de circulación: Es una de las partes más importantes porque es el espacio libre por el cual una persona puede circular, esta franja debe contar por lo menos con 1.20 m (MINISTERIO DE AMBIENTE, DECRETO NÚMERO 798, 2010). Estar libre de cualquier objeto, además el piso debe contar con baldosas demarcadas, que permitan servir de guía a una persona invidente, los problemas más recurrentes en esta franja son:

- Andenes o aceras con deformaciones causadas por raíces de los árboles, alcantarillas sin tapas, falta de rampas en los cruces, vendedores ambulantes, parqueo de vehículos.
- Localización de objetos urbanos tales como, señalizaciones, depósitos de basura, paraderos de buses, cables de tensión, etc.
- Diferencias de alturas muy bruscas o pendientes muy elevadas.

Los puntos señalados anteriormente, formaran parte del análisis que se realizara para cada recorrido del proyecto, referente a los andenes y así mismo los diferentes aspectos tanto como positivos y negativos que estos contengan.

Cruces Peatonales

Los cruces peatonales son un elemento vial de suma importancia, que permiten cruzar diferentes calles, avenidas y demás espacios por los cuales circulan vehículos de distintas características y peatones. Como se ha venido diciendo durante todo el proyecto, al igual que los otros componentes, este no debe contar con obstáculos para que el cruce sea pleno; el cruce es uno de los componentes con más características ya que en este se junta la señalización, los andenes, las rampas, los semáforos, la sonorización de los semáforos, las baldosas con demarcación para personas invidentes y demás.

El cruce debe estar a nivel de la vía, como este cruce proviene de un andén, se deben crear rampas para que las personas no se topen con un tipo de escalón, y que las personas invidentes o en sillas de ruedas tengan un mejor acceso a los andenes.

En el sector en donde se desarrolla el proyecto, cuenta con dos cruces claves y de mayor importancia para el tránsito de las personas en condición de discapacidad y personas

en general. Estos cruces se encuentran ubicados, el primero de ellos en la Avenida Ciudad de Villavicencio con carrera 38 sur, une a los barrios Arborizadora Baja y Candelaria La Nueva, el tránsito de personas por este punto es importante por la ubicación de diferentes colegios en la zona; el segundo de los cruces se encuentra en la calle 64 sur con carrera 38, unas cuabras más hacia el sur del primer cruce, este une a los barrios Arborizadora Alta con Candelaria la Nueva y es estratégico por la ubicación del colegio Rodrigo Lara Bonilla al cual también acceden niños con algunas discapacidades físicas.

En la figura 10, se observa cuál es el estado actual del cruce Avenida Ciudad de Villavicencio con carrera 38 sur. Por lo general el cruce en las horas pico es congestionado de vehículos y gracias al deterioro de la capa asfáltica y a la formación de huecos hace que el tráfico sea más lento, sin tener en cuenta la gran cantidad de accidentes que se generan por las altas velocidades de los que circulan sobre la avenida Villavicencio en horas valle y que se topan con estos obstáculos.

Figura 10. Cruce Peatonal Arborizadora Baja-Candelaria La Nueva.





Figura 10. Cruce peatonal sobre la avenida Villavicencio que conecta los barrios Arborizadora Baja y Candelaria La Nueva. Cruce Peatonal Arborizadora Baja-Candelaria La Nueva. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Por otro lado, la demarcación horizontal de la vía ya no se detalla por el uso, no se observa la cebrá para el paso seguro de los peatones y no se observan las rampas para el cruce de las personas en condición de discapacidad.

En la figura 11, se observa como el cruce se encuentra con la correspondiente señalización vertical como horizontal y buena demarcación del cruce de peatones y para los automóviles. El problema se presenta por el gran flujo continuo de automóviles, lo que lleva a que las personas muchas veces arriesguen su vida al pasar por este sector y siendo aún peor cuando en la parte superior de la figura se observa el colegio Rodrigo Lara Bonilla; analizando el cruce para las personas en condición de discapacidad, se necesitaría ayuda de una persona para cruzar de forma rápida y que no suceda un accidente.

Figura 11. Cruce Peatonal Arborizadora Alta-Candelaria La Nueva.



Figura 11. Cruce peatonal que conecta los barrios Candelaria La Nueva y Arborizadora Alta. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La falta de semaforización y la unión de diferentes vías provoca que este cruce sea uno de los puntos en donde se debe plantear cual es la solución óptima que se le puede dar para el control del tráfico en pro de las personas y especialmente las personas en condición de discapacidad que son el objetivo principal de este trabajo.

Movilidad Reducida

Para esta terminología, se tienen diferentes grupos de personas.

1. Las personas con movilidad reducida permanente.
2. Movilidad reducida temporal.
3. Movilidad reducida motriz.

La primera de ellas son las personas que cuentan con la pérdida completa de algunos de sus sentidos o la movilidad permanente de alguna parte de su cuerpo, como lo puede ser las personas con discapacidad, auditiva, mental, motriz, sordoceguera, de movilidad entre algunas otras (Planeación, 2018).

La movilidad reducida temporal agrupa a aquellas personas que sufrieron accidentes y que sin ser personas en condición de discapacidad ven reducida su movilidad, estas pueden ser las mujeres en embarazo, adultos mayores, personas con yesos. Por último, está la motriz que es una relación entre la temporal y la permanente, cuando el grado de inmovilidad es alto así sea por corto tiempo.

Metodología

Para el correcto desarrollo del proyecto, se siguen los subsiguientes pasos, que conducirá a tener aproximadamente un numero de cinco rutas, que partirán desde diferentes puntos para finalmente llegar al UPA de Candelaria la Nueva.

1. Se contactará con personas residentes dentro del área del proyecto y que se encuentren en condición de discapacidad (se tendrá como prioridad las personas invidentes y con movilidad reducida).
2. En colaboración con estas personas, se trazarán las diferentes rutas por las cuales ellos circulan para acudir al UPA.
3. Para cada una de las rutas se creará una lista de chequeo que contendrá los mismos ítems para poder identificar cada ruta y luego compararlas mediante la matriz de criterio y saber cuál es la óptima para los recorridos de las personas en condición de discapacidad (visual y física).
4. Se hará la respectiva digitalización de cada ruta mediante ArcGIS.
5. Se tomarán las respectivas evidencias fotográficas y de medición durante el recorrido de cada ruta.
6. También se tendrá en cuenta si alguna de estas rutas comprende el desplazamiento en transporte público o privado.

7. Se hace la comparación de las rutas en cuanto a las condiciones topográficas, de tiempo, distancia, pendiente y diseño, para finalmente tener la ruta óptima.

Para el desarrollo de la metodología, primero se debe entender la pertinente para el proyecto, esto a razón de orientar al lector en cada uno de los términos que se utilizaran durante todo el proyecto.

Estado actual de la zona

Sobre el estado actual de la zona de estudio, se debe tener en cuenta que son distintos factores los que afectan la movilidad de las personas en condición de discapacidad, el primer aspecto y condición que se presenta en los tres sectores es el estado de las aceras o andenes, muchos de estos no cumplen con las rampas y demás disposiciones para que sea de fácil acceso para todo tipo de personas.

La figura 12 son representativas y recurrentes en las condiciones de los andenes de los barrios dentro del proyecto:

Figura 12. Estado andenes barrio Arborizadora Baja.



Figura 12. Muestras de las diferentes condiciones de los andenes en algunas de las áreas del proyecto. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Figura 13. Estado andenes zona de proyecto.



Figura 13. Acceso al UPA. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Pese a que los tres barrios cuentan con falencias constructivas, en Candelaria La Nueva, se encuentra los problemas más graves en cuanto a la movilización por los andenes, como se observa en la figura 13, algunos de estos tienen diferentes niveles y una de las rampas que se observa tiene una pendiente del 42% que prácticamente se vuelve inaccesible para una persona que circule en silla de ruedas, personas invidentes o incluso con una lesión física que impida dar grandes pasos, no solo por esta rampa sino por los demás escalones que se encuentran de la misma forma a lo largo de la vía principal de este barrio.

El problema que se tiene para el barrio Arborizadora Alta, son las pendientes con las que este barrio cuenta, se debe saber que este barrio se levantó en la falda de la montaña por ende los accesos se hacen más complicados debido a las condiciones topográficas.

La forma más fácil para los residentes de este sector es acceder mediante escaleras a los diferentes sitios en donde habitan, pero el problema empieza cuando una persona invidente o en silla de ruedas se quiere movilizar, acá ya no se habla de solo el estado de la vía, sino de las condiciones que debe tener la escalera para la persona invidente o si es una rampa cada cuanto deben ser los descansos de la misma, las pendientes que debe manejar y todos estos pequeños temas que van surgiendo para garantizar la movilidad de todas las personas.

Figura 14. Escaleras Zona Arborizadora Alta.

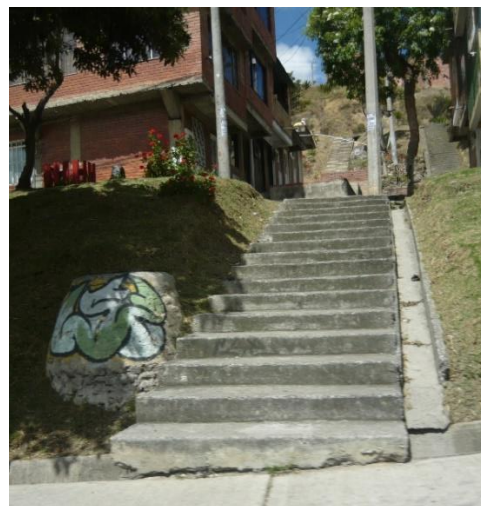


Figura 14. Escaleras para el acceso de los habitantes barrio Arborizadora Baja. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de

candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La figura 15, es una vista general del estado actual de la zona y de algunos factores que se pueden corregir aplicando diferentes métodos, como la implementación de normas urbanísticas, trazar nuevas rutas y la posible construcción o mejora de algunos de los elementos críticos que afectan la movilidad.

Por último, se tiene el barrio Arborizadora Baja, que es un barrio que en general se encuentra en óptimas condiciones, las falencias en su mayoría se encuentran en los accesos por diferentes puntos de algunas rutas y la falta de rampas en cada uno de los espacios para el tránsito de peatones y claro está de personas en condición de discapacidad.

Figura 15. Estado actual andenes, barrio Arborizadora Baja.



Figura 15. Andenes Barrio Arborizadora Baja. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Rutas

Para el planteamiento inicial de las rutas, se contactan a personas del sector que se encuentren en condición de discapacidad, ya sea visual o de movilidad reducida. Lo que se busca con este proceso es que sean las mismas personas que habitan el sector, las que planteen las rutas que toman para asistir al UPA. De allí es donde el proyecto empieza a

formarse de acuerdo con las necesidades reales de las personas que diariamente utilizan los diferentes corredores, y no solo para asistir al UPA, sino para tomar algún servicio de transporte, asistir a instituciones y demás lugares que podrían frecuentarse de acuerdo con necesidades básicas del ser humano.

Para el planteamiento de las rutas que se muestran a continuación, se contó con la ayuda del señor Luis Alberto Fajardo que se moviliza en silla de ruedas, cuenta con movilidad reducida por problemas en su fisionomía, reside en el barrio Arborizadora Baja, que se encuentra dentro de los barrios establecidos para el proyecto.

Dicha persona aportó en el trazado de las rutas, que parten de diferentes sectores de los barrios del proyecto, se hizo dicha colaboración para que este proyecto fuera lo más acercado a la realidad de este tipo de personas y buscando el beneficio de los habitantes que se ven afectadas por todos los problemas. El señor Fajardo vive hace 20 años en el barrio y le gustaría que la nueva generación de profesionales los tenga en cuenta para los diferentes proyectos que se desarrollen.

Las rutas trazadas son cinco y cada una de ellas parte desde diferentes puntos ubicados dentro de la zona del proyecto. Cada uno de los puntos se tomó al azar y de ahí se partió con el trazado en el programa ArcGIS.

ArcGIS es un completo sistema de información que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica (ArcGIS, 2018).

En dicho programa, se creó primero la digitalización de cada uno de los lotes que conforman los barrios, dividido por cada una de las zonas para una mejor ubicación geográfica y de las capas que se utilizan, luego se creó una Personal Geodatabase, de este

un Feature Class para cada una de las secciones en las que se dividió el área de estudio, con coordenadas de MAGNA Ciudad Bogotá.

Figura 16. Personal Geodatabase.

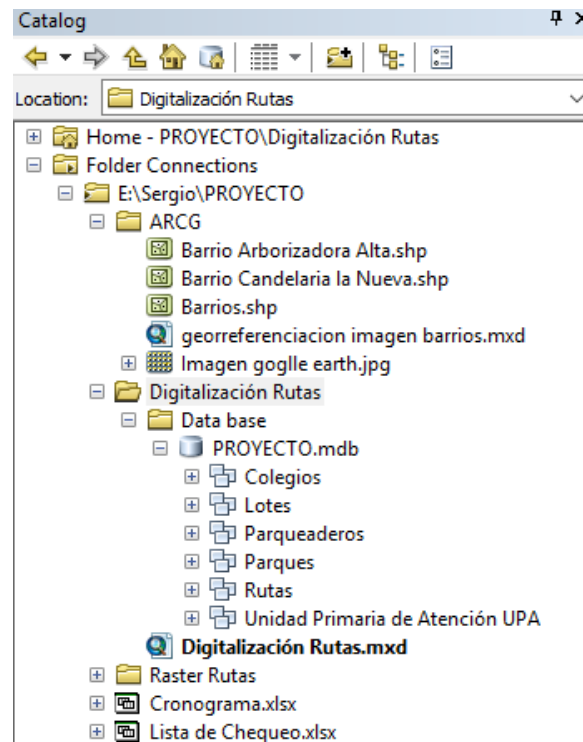


Figura 16. Personal Geodatabase que se desglosa de acuerdo a las solicitudes del proyecto. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Luego de esto se observa la simbología para cada uno de los ítems que se marcan dentro de este proyecto que son: Rutas, UPA, Colegios, Parques y Lotes.

Figura 17. Layers sitios de interés.

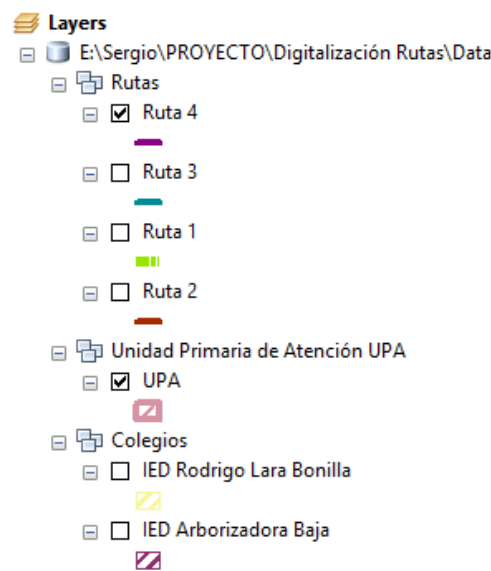


Figura 17. Layers definidos para cada una de las rutas y aspectos importantes. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Esta división se realizó por medio de polígonos que identifican cada una de las zonas, luego de digitalizado. Para hacer el programa más funcional cada uno de los aspectos se dividen de acuerdo con el barrio que corresponde, por ello si se quiere activar o desactivar la capa de Park Arborizadora Alta, por ejemplo, únicamente los parques que se encuentren en este barrio serán manipulados, dejando las demás capas activas o inactivas de acuerdo con los requerimientos que se quieran observan en el programa.

Figura 18. Shapefiles zonas de interés.

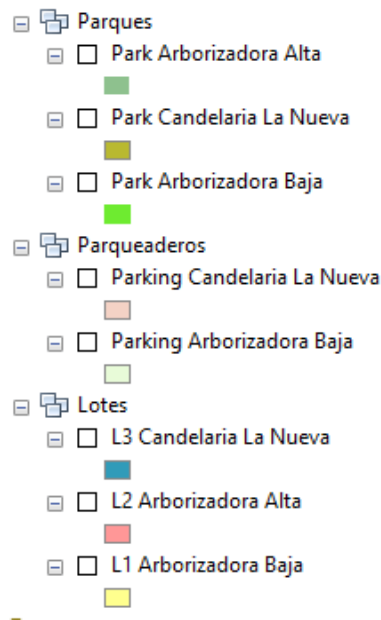


Figura 18. Shapefiles zonas de interés. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Se puede ocultar la imagen para que se observe únicamente las rutas y los diferentes lugares de interés.

Luego de tener claro los elementos cartográficos, y como es la estructura de la Geodatabase del programa ArcGIS en cuanto a la digitalización del proyecto. Se procede a identificar por medio de ciertos criterios las diferentes rutas, estos criterios están basados en las condiciones topográficas, de tiempo, distancia, pendiente y diseño, por las cuales una persona en condición de discapacidad podría asistir al UPA de Candelaria La Nueva.

Condición Topográfica

“La topografía tiene por objeto medir extensiones de tierra, tomando los datos necesarios para poder presentar sobre un plano, a escala, su forma y accidentes” (Torres Nieto , 1968).

Con la topografía, se puede estar al tanto de cómo es la condición del terreno y cómo es la condición natural de dicho terreno, acercada lo más posible a la realidad. Para esto cada una de las rutas será analizada de acuerdo a las diferentes alturas que se encuentren respecto a las curvas de nivel y como son las condiciones de las zonas montañosas que alcancen adentrarse en el proyecto, que más específicamente se tendría las dos rutas que parten desde el barrio Arborizadora Alta, sin embargo también se analizaran las condiciones de las otras rutas para dar una idea al lector de la condición topográfica general del proyecto, e irlo orientando sobre cuál es la ruta que mejor satisface esta condición.

Ruta 1

Figura 19. Ruta 1.



Figura 19. Ruta 1 visualización. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La Ruta 1 en color verde, parte desde el barrio Arborizadora Baja ubicado en la parte superior de la imagen, hasta llegar al UPA de Candelaria La Nueva ubicado en la parte inferior achurada en color rosado, lo que indica que debe cruzar por dos barrios.

En cuanto a la altura que se presenta a lo largo de la ruta, la siguiente tabla reúne las diferentes distancias, distancias tomadas cada 50 metros hasta completar la longitud total del recorrido, y los diferentes cambios de altura, teniendo como referencia la altura sobre el

nivel del mar (las cotas proporcionadas a continuación fueron tomadas de los registros de Google Earth). La tabla se muestra a continuación:

Tabla 1. Dirección inicio y fin de ruta 1.

	Inicio	Fin
Dirección	Tv. 34 #59b-57 sur	Cra. 28 #63a-4sur
Distancia (m)	0	414

Tabla 1. Explicación de la tabla. Dirección inicio y fin de ruta 1. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Tabla 2. Altura Ruta 1.

Distancia (m)	Altura (m)
0	2563
50	2564
100	2564
150	2564
200	2565
250	2567
300	2565
350	2566
400	2567
414	2567

Tabla 2. Para la tabla en la columna de distancias, se tomó por criterio propio para definir los valores, la columna de altura hace referencia a datos suministrados por Google Earht en perfil de elevación. Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

Si los datos de la anterior tabla se exponen en un perfil de elevación, este perfil se mostraría con una relación de escala Horizontal 1:5000 y Vertical 1:200 de la siguiente manera:

Figura 20. Perfil de elevación Ruta 1.

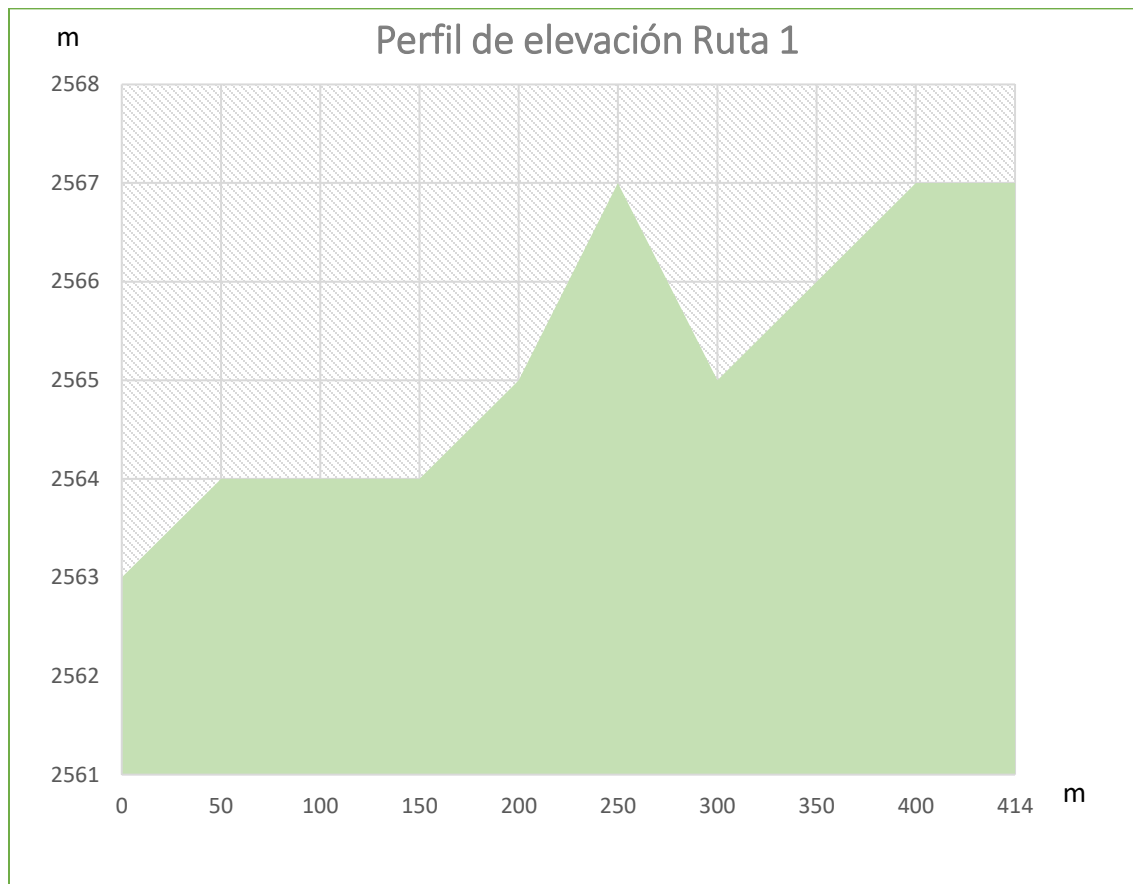


Figura 20. Perfil elevación Ruta 1. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Con esto, se puede concluir que el pico más alto en esta ruta se presenta a una distancia de 250 metros, con una altura de 2567 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar), teniendo como base la altura de 2563 a la distancia 0 metros que es donde inicia el recorrido.

Ruta 2

Figura 21. Ruta 2.



Figura 21. Ruta 2 visualización. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Al igual que la Ruta 1, esta ruta identificada con el color vino tinto, parte del barrio Arborizadora Baja en la parte superior de la figura, al UPA de Candelaria La Nueva, lo especial de esta ruta radica, en que, es la ruta con mayor distancia entre los puntos a conectar. Se eligió esta, ya que el punto de salida de esta se encuentra ubicado más hacia el Oeste y con otro tipo de obstáculos para sortear.

La distancia total de esta ruta es de 1.2 km que deben ser recorridos a pie, ya que la conexión entre los dos barrios no cuenta con ningún sistema de transporte público.

La siguiente tabla muestra las elevaciones para discretizaciones en la distancia recorrida cada 100 metros:

Tabla 3. Dirección inicio y fin de ruta 2.

	Inicio	Fin
Dirección	Cra. 45 #58c-98 sur	Cra. 28 #63a-4sur
Distancia (m)	0	1020

Tabla 3. Explicación de la tabla. Dirección inicio y fin de ruta 1. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Tabla 4. Altura Ruta 2.

Distancia (m)	Altura (m)
0	2566
100	2566
200	2565
300	2565
400	2567
500	2569
600	2568
700	2567
800	2566
900	2565
1000	2567
1020	2567

Tabla 4. Para la tabla en la columna de distancias, se tomó por criterio propio para definir los valores, la columna de altura hace referencia a datos suministrados por Google Earht en perfil de elevación. Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

Realizando el respectivo perfil de elevación de la ruta, se observaría de la siguiente manera con escala Horizontal 1:10000 y Vertical 1:100:

Figura 22. Perfil de elevación Ruta 2.

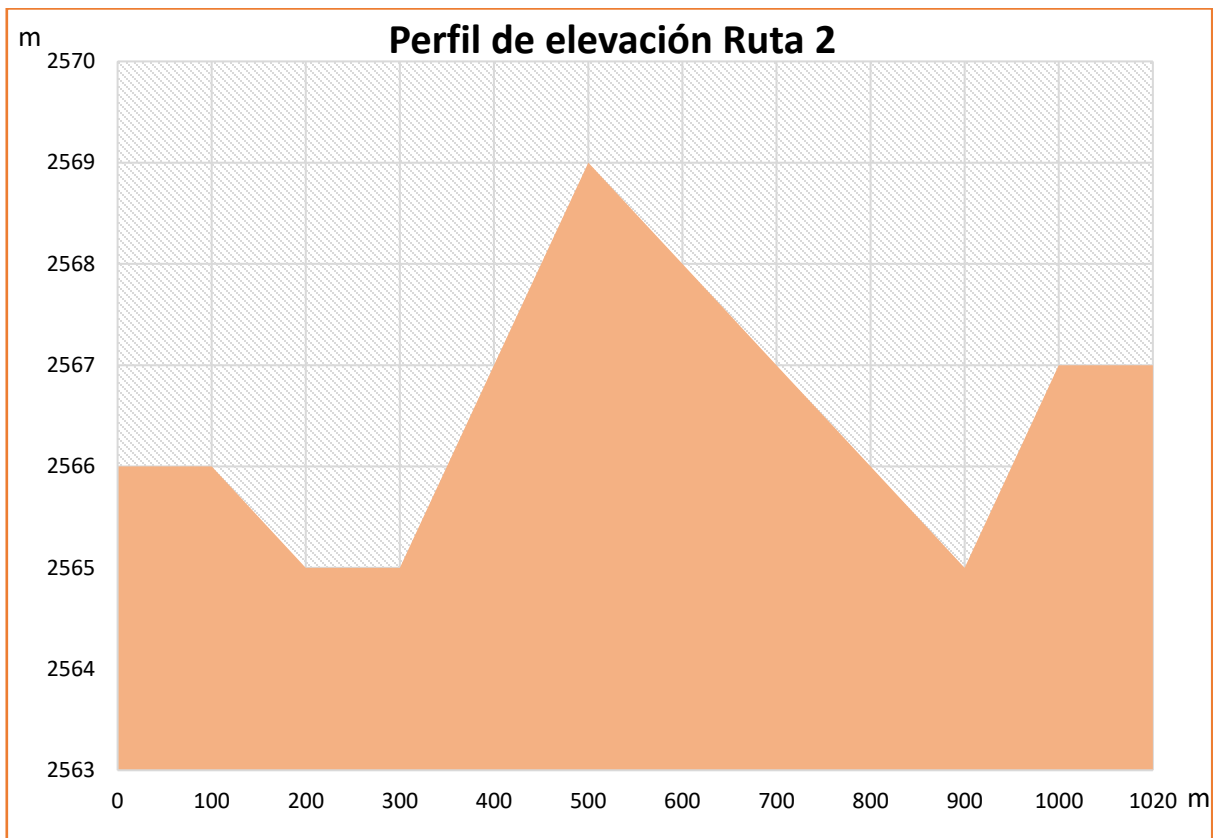


Figura 20. Perfil elevación Ruta 1. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Después de ver el perfil, se debe aclarar o tener en cuenta que, en ciertos puntos de la ruta, las alturas varían abruptamente, por lo que este perfil se rige a las alturas que se encuentran en las distancias estipuladas.

Con esto se observa que el punto de mayor altitud se registra en la distancia de 500 metros con una altura de 2569 m.s.n.m, respecto a la altura del inicio con un valor de 2566 m.s.n.m.

Ruta 3

Figura 23. Ruta 3.

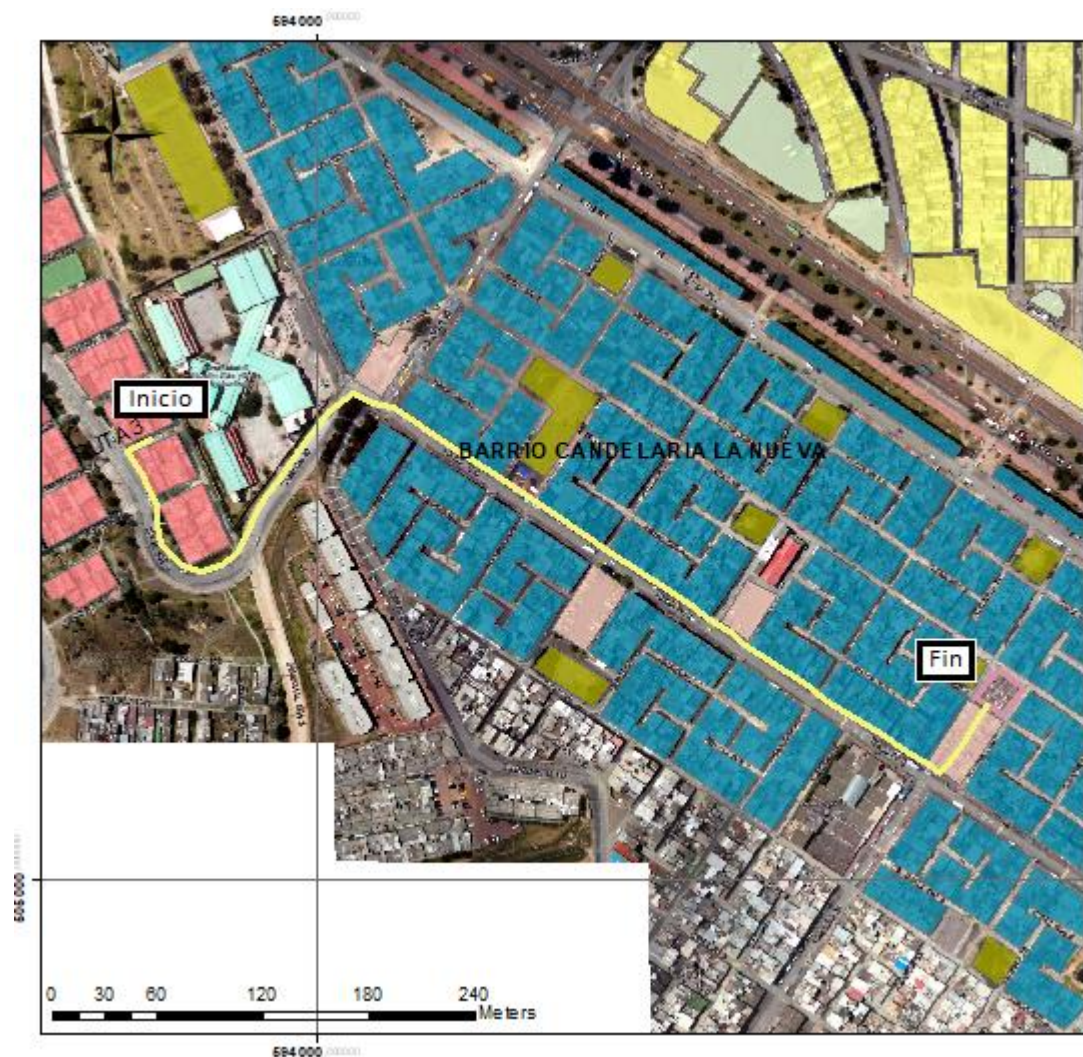


Figura 23. Ruta 3 visualización. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La Ruta número 3 en color amarillo, parte desde el barrio Arborizadora Alta en la parte izquierda de la figura, este es el barrio que mayores problemas presenta en cuanto a la movilidad debido a su topografía, teniendo en cuenta, que el barrio se levanta sobre la falda de una montaña, por ende, se encuentra diferentes tipos de zonas de tránsito, como escaleras prolongadas y accesos creados artesanalmente, que no permiten el flujo de todo tipo de personas e incluso se vuelven peligrosos para las personas físicamente saludables.

Figura 24. Accesos barrio Arborizadora Alta.



Figura 24. Ruta 2 visualización. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Esta ruta tiene una distancia de 688 m, de acuerdo con el punto de partido que se ve en la figura 23. Esta ruta al igual que las anteriores debe ser recorrida a pie, ya que a pesar de que por la vía más cercana transita una ruta de transporte público, el punto de partida no se encuentra cercano a alguna parada de dicha ruta.

La siguiente tabla representa las elevaciones para discretizaciones realizadas cada 30 metros en los primeros 300 metros del recorrido y 50 metros para la longitud restante. Esta discretización se realizó con el fin de observar que en los primeros 300 metros las alturas tienen mucha variación:

Tabla 5. Dirección inicio y fin de ruta 3.

	Inicio	Fin
Dirección	Cra. 40#68b-36 sur	Cra. 28 #63a-4sur
Distancia (m)	0	688

Tabla 5. Para la tabla en la columna de distancias, se tomó por criterio propio para definir los valores, la columna de altura hace referencia a datos suministrados por Google Earht en perfil de elevación. Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

Tabla 6. Altura Ruta 3.

Distancia (m)	Altura (m)
0	2590
30	2593
60	2594
90	2593
120	2587
150	2582
180	2579
210	2576
240	2575
270	2572
300	2571
350	2570
400	2570
450	2570
500	2569
550	2569
600	2568
650	2567
688	2567

Tabla 6. Para la tabla en la columna de distancias, se tomó por criterio propio para definir los valores, la columna de altura hace referencia a datos suministrados por Google Earht en perfil de elevación. Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

De la tabla 6, se obtiene que la mayor altura es de 2593 m.s.n.m, respecto a los 2567 m.s.n.m, registrados en el final del recorrido que sería el UPA. Esto refleja una diferencia de 27 metros en altura desde el punto más alto registrado, hasta el más bajo, lo que se va a ver reflejado en la pendiente, este será un tema que se desarrollará más adelante.

Haciendo un perfil de dicha tabla con relación de escala Horizontal 1:600 y Vertical 1:1000, se obtiene el siguiente gráfico:

Figura 25. Perfil de elevación Ruta 3.

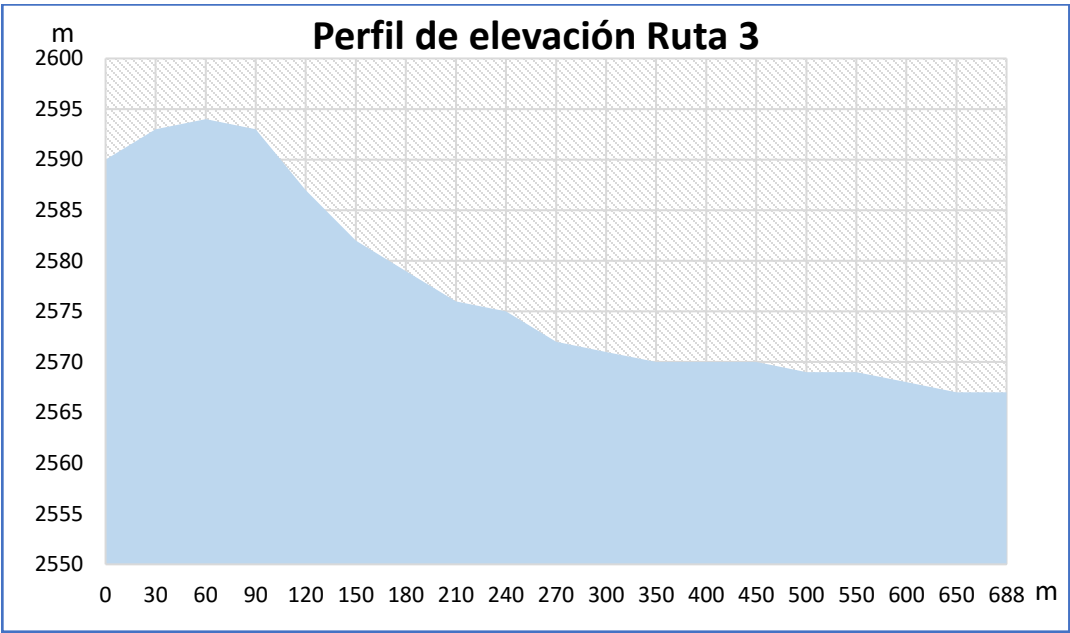


Figura 20. Perfil elevación Ruta 1. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Observándose así el punto más alto de la ruta a los 60 metros del recorrido de esta.

Ruta 4

Figura 26. Ruta 4.



Figura 26. Ruta 4 visualización. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La Ruta 4 en color morado que inicia en la parte superior de la figura, hasta llegar al UPA achurado en color rosado, como se observa en la figura, es la ruta con menos longitud, ya que se encuentra a unas calles del UPA, la situación crítica se sitúa en los espacios como los andenes, dispuestos para el tránsito de las personas, ya que en cuanto a la topografía de esta se encuentra en excelentes condiciones como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 7. Dirección inicio y fin ruta 4.

	Inicio	Fin
Dirección	Calle 63 #37-27 sur	Cra. 28 #63a-4sur
Distancia (m)	0	438

Tabla 7. Para la tabla, en la columna de distancias, se tomó por criterio propio para definir los valores, la columna de altura hace referencia a datos suministrados por Google Earht en perfil de elevación. Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

Tabla 8. Altura Ruta 4.

Distancia (m)	Altura (m)
0	2571
100	2570
200	2570
300	2569
400	2567
438	2567

Tabla 8. Para la tabla, en la columna de distancias, se tomó por criterio propio para definir los valores, la columna de altura hace referencia a datos suministrados por Google Earht en perfil de elevación. Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

Como se dijo anteriormente la variación de alturas es muy poca respecto a la longitud del recorrido. El perfil de elevación para dicha ruta quedaría de la siguiente manera con relación de escaña Horizontal 1:5000 y Vertical 1:100:

Figura 27. Perfil de elevación Ruta 4.

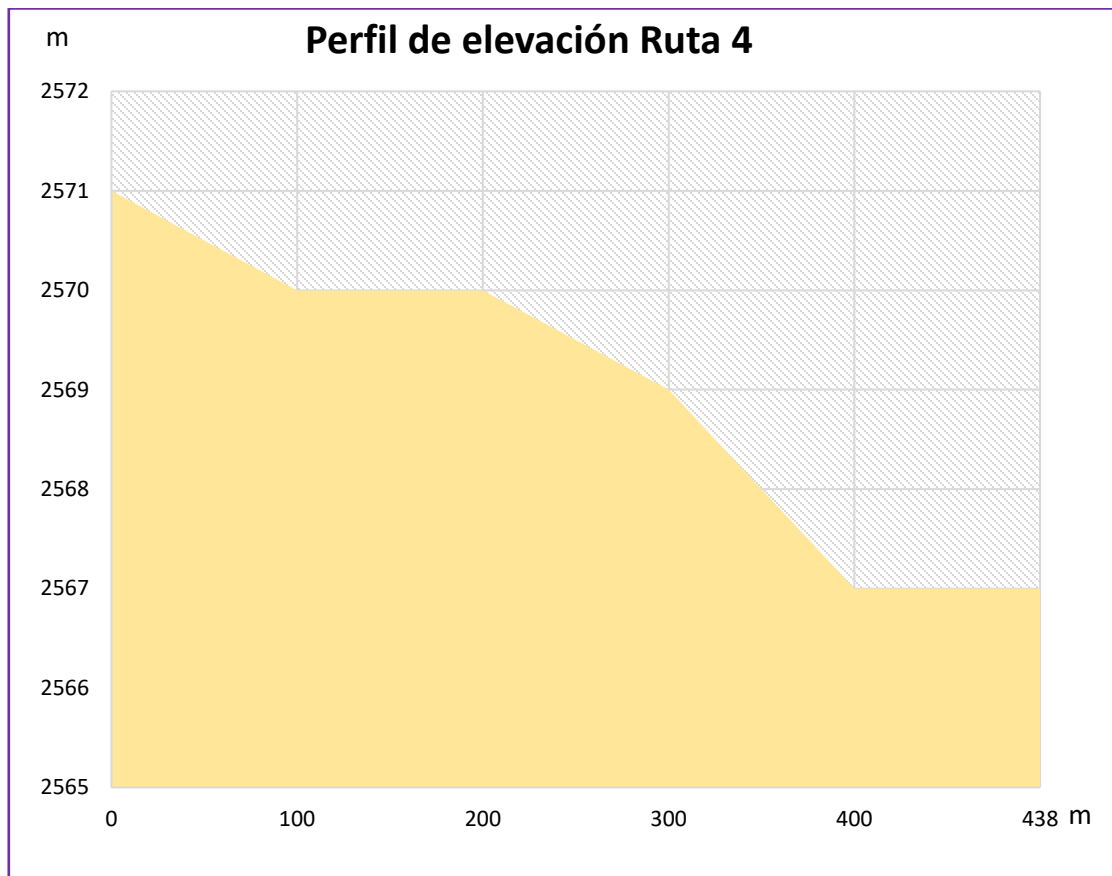


Figura 27. Perfil elevación Ruta 1. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Durante los 438 metros de longitud, a la altura solo varia 4 metros.

Ruta 5

Figura 28. Ruta 5.

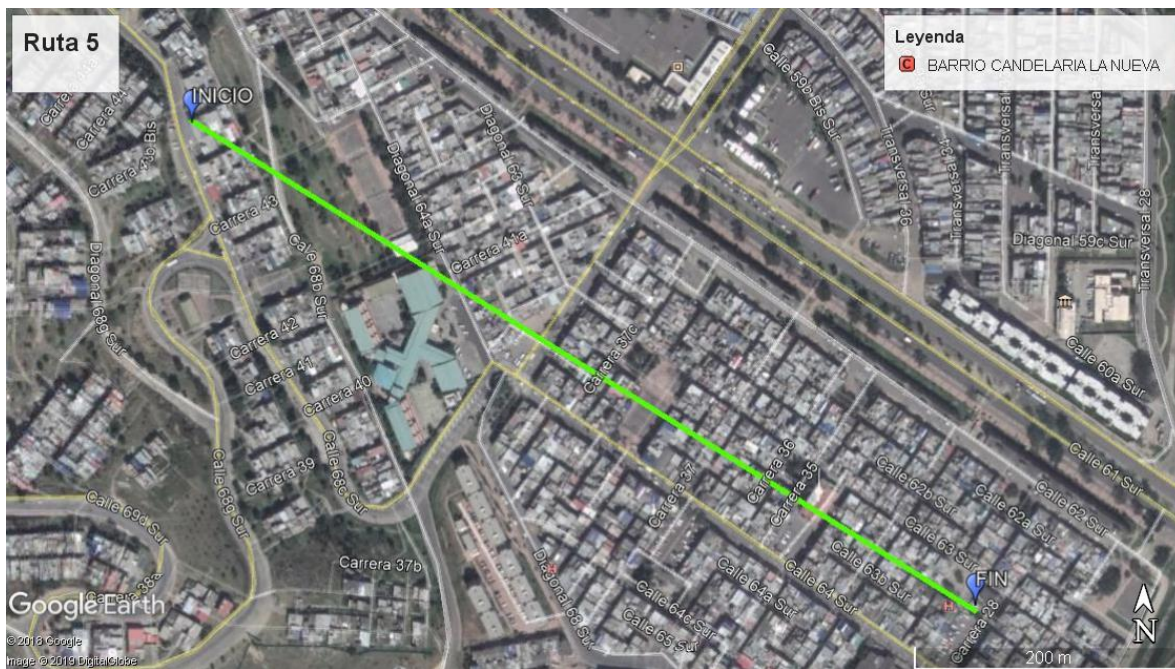


Figura 28. Ruta 5 realizada en transporte público. Google maps-ruta 5. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5713118,-74.1511769,528m/data=!3m1!1e3>

La Ruta 5 en color verde, se descarta por análisis topográfico, ya que esta se realiza mediante transporte público.

Los buses que conforman la flota que transita por la ruta 5, están demarcados bajo la ruta T25, ruta de transporte que inicia su recorrido en el barrio Potosí y finaliza en Lijacá. Esta ruta comprende buses de servicio urbano, que transitan por las vías de la ciudad, conectando diferentes puntos mediante paradas, para la ruta T25 se tiene en su mayoría una flota denominada Busetón y Buseta (Sistema Integral de Transporte Público, 2013).

Figura 29. Busetón y buseta.



Figura 29. Buses tipo que cubren rutas que pasa por los barrios en estudio. Servicios- buseta y busetón. Retrieved from <http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php>

Este tipo de buses algunas veces cuentan con diferentes sistemas de plataformas móviles verticalmente que permiten el acceso de las personas en condición de discapacidad por la puerta trasera, pero así mismo algunos de estos buses no vienen con este tipo de sistemas, lo que hace que se produzca una segregación para cierto tipo de población y para el caso no tener a tiempo un transporte que los acerque al UPA.

Este sistema de buses reduce sustancialmente la difícil accesibilidad al trayecto que debe realizar para acudir al UPA.

Condiciones del Tiempo de recorrido

Para las rutas con mejores condiciones de tiempo, se debe analizar que cada una, de acuerdo con la distancia toma un tiempo aproximado, este tiempo aproximado, debe ser estimado de acuerdo con las condiciones físicas de las personas, que para este proyecto son las personas en condición de discapacidad (limitaciones físicas y visuales).

Para las personas en sillas de ruedas, se tiene en cuenta dos tiempos, uno de estos producido por una persona que tiene silla de ruedas manual y el otro por una silla de ruedas

motorizada. En el caso de la silla de ruedas manual, el tiempo se tomará como el desplazamiento que realiza una persona que camina de forma normal, ya que en algunas ocasiones estas sillas van conducidas con el apoyo de una persona en óptimas condiciones físicas para manejarla; la silla motorizada alcanza una velocidad habitual de 7 km/h (TECNUM, 2018), por lo que el tiempo del recorrido es menor y el gasto energético igual.

En el caso de las personas invidentes, se encuentra un problema inicial, y es que no se cuenta con registros de la velocidad en la que puede caminar una persona con esta condición, ya que la velocidad de la misma se rige de acuerdo a las condiciones del terreno y en si esta persona tiene experiencias a priori en el mismo sitio o recorrido que realiza, por eso se tomará el promedio de velocidad en la que camina una persona sin ningún tipo de discapacidad, para así tener un valor con el cual determinar los tiempos para cada una de las rutas. La velocidad a la que una persona camina es de 5,3 km/h o 89,7 m/min (CaminarMas.Com, 2018).

Por consiguiente, los resultados de tiempo quedarían de la siguiente manera para cada una de las rutas (recordando que la Ruta 5, el recorrido es mediante transporte público):

Tabla 9. Tiempos de recorridos para cada ruta.

Ruta	Distancia (m)	Silla de ruedas		Invidente
		Manual	Motorizada	
		Tiempo (min)	Tiempo (min)	Tiempo (min)
Ruta 1	414	5	4	5
Ruta 2	1020	12	9	12
Ruta 3	688	8	6	8
Ruta 4	438	5	4	5
Servicio de Transporte Público				
		Tiempo (min)		
Ruta 5	902	11		

Tabla 9. Tiempos de recorrido para cada ruta, visualizando personas invidentes y en silla de ruedas. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Con esto se puede concluir que la Ruta 1 y 4 manejan los menores y mejores tiempos de llegada al UPA de Candelaria La Nueva.

Estos datos realmente varían, al ser cálculos que se realizan en condiciones óptimas del terreno. La realidad del proyecto es otra, por lo cual no se puede plantear que una persona en silla de ruedas se tardará lo mismo al transitar por una vía totalmente horizontal que por una con una pendiente pronunciada, como lo sería en el caso del barrio Arborizadora baja de acuerdo con las condiciones topográficas anteriormente descritas. El tiempo que tarda una persona en condición de discapacidad desde el punto de partida hasta el UPA es subjetivo, y lleva consigo diferentes variables que hacen que estos tiempos empiecen a variar y se salgan un poco de lo que en la tabla 10 se mostró.

Condición de Distancia en los trayectos

La distancia es el trayecto espacial periodo temporal que separa dos acontecimientos o cosas (Definición.DE, 2018). En este caso la distancia se ve reflejada en una unidad de

medida establecida que son los metros, permiten saber cuál es la distancia desde el punto de partida definido, hasta el punto de llegada.

Las distancias que manejan cada una de las rutas son las siguientes:

Tabla 10. Distancias de las rutas.

Ruta	Distancia (m)
Ruta 1	414
Ruta 2	1020
Ruta 3	688
Ruta 4	438
Servicio de Transporte Público	
Ruta 5	902

Tabla 10. La tabla proporciona distancias obtenidas por medio de la georreferenciación de las rutas mediante el programa ArcGIS. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

De lo cual se obtiene que la ruta con menor distancia es la ruta número 1, y después de ella la numero 4. Las distancias para las rutas 2 y 3 son distancias que superan el medio kilómetro, lo que significa que son distancias un poco dispendiosas teniendo en cuenta la población que toma dichas rutas, una persona de la tercera edad por ejemplo tomaría considerable tiempo en desplazarse más de un kilómetro tomando como referencia la ruta 2.

Por eso lo que se busca es crear al final una ruta que comprenda las necesidades de las personas en condición de discapacidad y en especial los tiempos para llegar al UPA, ya que en la mayoría de los casos se recurre a este centro por urgencias o problemas que buscan ser atendidos con la mayor prontitud.

Condición de Pendiente

La pendiente se relaciona con la morfología y dinámica de todas las formas del relieve; prácticamente todas ellas tienen un umbral límite que las clasifica o jerarquiza de acuerdo con su geometría; es decir, la pendiente constituye un factor que favorece la delimitación de los procesos y los tipos de formas que se encuentran en el terreno (Oropeza Orozco, 2018, pág. 26).

La condición topográfica se ve muy ligada a la condición de las pendientes que manejan las diferentes rutas. Cada ruta maneja una pendiente que determina el grado de dificultad para transitar por la zona, ya que, a mayor pendiente subiendo, mayor es el tiempo de llegar de un punto a otro, y mayor es el grado de dificultad para las personas con limitaciones físicas y personas en sillas de ruedas, por eso se analiza una zona que comprende pendientes muy pronunciadas.

De acuerdo con el Ministerio de Salud y Protección social, las pendientes que debe manejar una vía peatonal están entre el 3% y el 5% (SALUD M. D., 1985, pág. 4). Cuando las pendientes superan el valor admitido, se procede a darles el mismo manejo como si se tratara de un puente peatonal.

Para este proyecto se registran las siguientes pendientes, examinadas en el trayecto de ida, ya que la devuelta serían las mismas, pero de forma inversa, para ello en la tabla se observa las pendientes máximas tanto de subida como de bajada debido a la zona montañosa, y las pendientes promedio que se van presentando durante todo el recorrido. En la ruta 5, se presentan las pendientes, pero estas son cubiertas por TP (Transporte Público).

Tabla 11. Pendientes en los trayectos de las rutas.

Ruta		Pendiente	
		Subiendo	Bajando
Ruta 1	Máx.	7,2%	5,3%
	Prom.	2,4%	1,9%
Ruta 2	Máx.	5,8%	3,7%
	Prom.	1,4%	1,2%
Ruta 3	Máx.	22,7%	25,7%
	Prom.	3,2%	5,3%
Ruta 4	Máx.	1,5%	5,0%
	Prom.	0,1%	1,4%
Ruta TP			
Ruta 5	Máx.	22,2%	27,8%
	Prom.	3,4%	5,4%

Tabla 10. La columna correspondiente a la pendiente contiene datos que fueron obtenidos mediante perfiles de elevación producidos por las rutas mediante Google Earht. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Esto lo que evidencia, es que muchas zonas de las rutas que fueron comprendidas para este proyecto no cumplen con las exigencias del Ministerio de Salud, lo que conlleva a concluir que este proyecto sí es beneficioso y que podría mejorar la vida de las personas, aunque solo se intervenga algunos sectores de estas rutas, o se cree una ruta única para que por esta transiten las personas.

En el caso de elegir la ruta con mejores condiciones de pendientes, tendría que ser la ruta 4, ruta que a lo largo del proyecto se ha identificado como la ruta más corta y que cumple muchas condiciones de forma positiva, ya que las pendientes máximas de esta se encuentran en el límite del 5%.

La ruta 3 como critica, por pendientes exorbitantes que pueden oscilar alrededor del 26%, que seria 5 veces más lo permitido, esta es una ruta que tendría que ser rediseñada o

adecuarla en su infraestructura para el correcto cumplimiento. Como la pendiente es tan alta, se deberían tener adecuaciones como por ejemplo pendientes máximas en rampas del 14% con una longitud máxima de 9 metros y descansos de la rampa de 1.10 metros, el ancho mínimo es de 0.9 metros (SALUD M. D., 1985, pág. 7).

La ruta 1 y 2 tampoco se encuentran exentas de problemas de pendiente, aunque no se alinean a los requerimientos, son pendientes que podrían circularse con algún tipo de dificultad. Lo apropiado sería que todas las rutas cumplieran las pendientes, y las especificaciones que se crearon con antelación para el correcto tránsito.

Todos estos parámetros y condiciones se verán reflejados en el aparte, que contienen las normas, leyes y parámetros para los diferentes diseños de vías adecuados para las personas en condición de discapacidad.

Condiciones de Diseño

Por última condición o parámetro determinado para el respectivo análisis de las rutas, se establecen cuatro factores de diseño:

- Las intersecciones vehiculares.
- Aceras.
- Vías vehiculares.
- Señalización vertical y horizontal.

Cada una de estas se elige, ya que, durante los recorridos realizados en las diferentes rutas, se observa, que se encuentran estos tres tipos de aspectos. Cada uno de ellos hace parte activa de las personas que deben transitar a pie y la respectiva inclusión que deberían

o deben tener con las personas en condición de discapacidad, por ende, deben estar en óptimas condiciones.

Si se habla de este tipo de diseño, se refiere directamente al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS, en donde se define las intersecciones a nivel y a desnivel, aplicando al proyecto solo a intersección a nivel y en algunos casos intersección a nivel semaforizada.

La solución de una intersección vial depende de una serie de factores asociados fundamentalmente a la topografía del sitio, a las características geométricas de las carreteras que se cruzan y a las condiciones de su flujo vehicular. Como generalmente existen varias soluciones, los ingenieros deben proponer alternativas para ser evaluadas y con sus resultados seleccionar la más conveniente (Vías, 2008, pág. 169).

De lo anterior se puede extraer dos conceptos fundamentales, que es el factor de la topografía del sitio y el flujo vehicular, esto hace que una intersección sea diseñada siguiendo diferentes lineamientos y que también tenga en cuenta los peatones que por ella circulan y cuál es el tipo de comportamiento de los mismo, variando dependiendo la ubicación de diferentes sitios de interés. Para este caso se observa la intersección vehicular ubicada unos metros antes de llegar al colegio Rodrigo Lara Bonilla, ubicado en el barrio Arborizadora Baja.

Figura 30. Intersección a nivel.



Figura 30. Intersección a nivel creada para el paso de todo tipo de personas. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

En la figura 30, se observa como la demarcación horizontal como vertical se encuentra en condiciones óptimas, el tránsito de las personas esta demarcado por el paso de cebrera en donde luego se divide de la vía vehicular mediante materas para este caso.

En horas pico, el tránsito se dificulta debido a la alta demanda de vehículos que deben transitar por la zona para dirigirse a los diferentes barrios, que debido a esta intersección serían 3. Los horarios pico coinciden con los horarios de entrada y salida de los estudiantes del colegio antes mencionado.

Figura 31. Intersección a nivel.



Figura 31. Intersección a nivel con alto flujo vehicular. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

El tránsito para todo tipo de personas se dificulta y más cuando es población de la tercera edad y personas con diferentes condiciones de discapacidad.

Para lo anterior el INVIAS, propone un procedimiento inicial para el diseño de una intersección vial, en él se cuenta con un estudio de tránsito, análisis de la situación real y usos de diferentes programas de ser necesario. Como segundo paso se plantean diferentes alternativas de funcionamiento de la intersección, se elige la opción más viable de funcionamiento y se adopta un diseño definitivo.

Todos los anteriores pasos para llegar a lo que se ha planteado, una lista de chequeo que clasifica las condiciones de las intersecciones que se encuentran a lo largo de cada ruta (Cañari Muñoz, 2014), evidenciando de la siguiente manera el orden de las preguntas:

Tabla 12. Lista de Chequeo para Intersecciones Vehiculares.

I.	INTERSECCIONES VEHICULARES
	¿Existe semaforización? ¿Cuentan con sonorización los semáforos? ¿Los semáforos son táctiles para el cruce de peatones? Estado del 1 al 10 de los semáforos

I.	INTERSECCIONES VEHICULARES
	¿Existen las demarcaciones requeridas? Eje Líneas de detención Flechas de dirección Pasos peatonales ¿Hay rampas para circulación? ¿Existe advertencia anticipada adecuada de la intersección semaforizada? ¿Está la intersección en una curva o en las proximidades de una cima? ¿Ocurren accidentes peatonales? ¿Es el tiempo de la fase verde del semáforo suficiente para que crucen los peatones, especialmente los de la tercera edad, con niños, con discapacidades físicas? ¿Hay una adecuada iluminación?

Tabla 12. Lista de chequeo-transito. Retrieved from <https://es.scribd.com/document/240893058/Lista-de-Chequeo-transito>

De igual forma se analizan las condiciones de la semaforización de acuerdo con la ruta como se ha venido mencionando.

Para el diseño de los andenes o aceras, estos se deben ajustar a los requerimientos mínimos de las personas que transitan por este, haciendo que el tránsito sea cómodo y cumpla con los diferentes intereses de las personas.

Para el cumplimiento, se cuenta con la NTC 4279, que describe los aspectos constructivos y dimensiones del acceso de las personas al medio físico, espacios urbanos y rurales.

Los aspectos constructivos que se deben tener en cuenta se resumen de la siguiente manera:

- Todos los objetos como tapas o rejillas deben estar a nivel del piso.
- El material de construcción del piso del andén debe ser antideslizante.

- Las protuberancias deben ser mínimas y no superar los 5 mm.
- En los pasos donde se genere desnivel, debe salvarse mediante una rampa.

Estos cuatro parámetros hacen parte de la Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana (URBANO, 2018).

Agregando como referencia la CARTILLA DE ANDENES DE BOGOTÁ D.C, se analiza en el itinerario peatonal accesible los siguientes puntos:

- El diseño de los andenes debe garantizar el acceso de todas las personas con limitaciones físicas o permanentes, garantizando el desplazamiento libre y autónomo.
- Los acabados de las superficies deben ser totalmente continuos.
- El bolardo es un elemento que se usa para garantizar la accesibilidad peatonal, por ende, este no debe obstaculizar el paso, por lo contrario, lo debe favorecer. La distancia máxima entre bolardos es de 2.00 metros y mínima de 0.90 metros, para garantizar la accesibilidad universal (URBANO, 2018).

Figura 32. Acceso UPA de Candelaria La Nueva.



Figura 32. Puerta principal UPA. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Teniendo como referencia la entrada al UPA de candelaria, el andén que conecta este centro médico, con la vía vehicular no cuenta con ninguna rampa que permita el correo desplazamiento por este paso que es indispensable para todo tipo de personas.

Esto conlleva a crear al igual una lista de chequeo que ratifica algunas de las pésimas condiciones en las que se encuentran las rutas.

Tabla 13. Lista de chequeo para anchos de aceras o andenes.

II.	ANCHOS DE ACERAS
	El uso del suelo a lo largo de la vía
	¿Predominantemente comercial?
	¿Predominantemente residencial?
	¿Residencial y comercial?
	¿Existen establecimientos educacionales?
	Ancho de las aceras para el cruce de peatones
	Medida 1
	Medida 2
	Medida 3

II.	ANCHOS DE ACERAS
	¿Están las aceras separadas de la vía por algún elemento? ¿La superficie de las aceras está bien mantenida? ¿Se instalan vendedores ambulantes que fuerzan a los peatones a transitar por otra parte? En las aceras, ¿existen arboles u otro tipo de vegetación, postes u otro mobiliario vial o urbano, cuya ubicación obstaculice el paso de los peatones o personas discapacitadas? ¿Se estacionan vehículos en las aceras? ¿Existen facilidades para cruzar en las aceras? ¿Cruzan los peatones indiscriminadamente en cualquier lugar? ¿Existen vehículos estacionados en los pasos de las aceras? ¿Hay una adecuada iluminación?

Tabla 13. Lista de chequeo-transito. Retrieved from <https://es.scribd.com/document/240893058/Lista-de-Chequeo-transito>

Para terminar el análisis por diseño y completar la lista de chequeo, se hace el análisis de las vías vehiculares que están comprendidas durante los recorridos de cada una de las rutas.

Las vías vehiculares deben tener como premisa en el criterio del diseño la seguridad, ya que permite que la persona que conduce tenga seguridad al transitar por ella, adecuándola con una distancia visible prudente (Vías, 2008). Lo que se debe traducir en que, por las vías o carreteras, las personas no deben transitar por los lugares no autorizados para tal fin, ya que con esto el nivel de seguridad del conductor se disminuye y aumenta el riesgo de tener algún accidente.

La seguridad se ve unida a las condiciones en las que se encuentra la vía que se quiere transitar. Si se tiene una vía en malas condiciones, con algunos ahuellamientos, o desniveles críticos para los conductores, estos deben realizar maniobras que ponen en riesgo a todas aquellas personas que transitan por la vía, al ser los andenes o aceras

intransitables de acuerdo con las necesidades que las personas requieren para transitar con comodidad.

Otro de los aspectos de importancia es en la demarcación y señalización de la vía, ya que tiene como principios básicos:

- Atraer la atención de las personas sobre el tipo de información a transmitir.
- Dar a conocer el mensaje.
- Ser clara y de interpretación única.
- Posibilidad de cumplir con lo que se indica.

Los anteriores puntos indicados por COLOMBIANA DE SALUD S.A (SALUD C. D., 2016).

En la figura 33, se observa las condiciones de algunas de las vías dentro del área del proyecto.

Figura 33 . Condiciones vías vehiculares para lista de chequeo.





Figura 33. Condiciones de la vía en donde se observan las características que van en la lista de chequeo. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Con base a lo anterior, se creó la Tabla 14, en donde se empiezan a exponer algunas preguntas, que deben ser contestadas

Tabla 14. Lista de chequeo para vías vehiculares.

III.	VÍAS VEHICULARES
	La demarcación y delineación es: ¿Apropiada para la función de la vía? ¿Constante a lo largo de la vía? ¿El pavimento presenta demarcación excesiva? ¿Se requieren tachas en la vía? Delineadores de vía ¿Existen delineadores de vía? ¿Se encuentran en buenas condiciones los delineadores? ¿Se encuentran instalados de forma correcta? ¿Los delineadores son visibles? ¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la vía? ¿Se ha considerado el cruce de personas en condición de discapacidad para el diseño de la vía? ¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad? ¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio? ¿Se estacionan vehículos en la calzada? ¿Existen paradas definidas de transporte público? ¿Existen señales de ceda el paso o pare? ¿La vía es doble sentido?

Tabla 14. Lista de chequeo-transito. Retrieved from <https://es.scribd.com/document/240893058/Lista-de-Chequeo-transito>

Con lo anterior, los resultados que se obtuvieron al completar la lista de chequeo que se puede observar en el ANEXO 2.

Arrojando que la ruta con mejores condiciones de diseño corresponde para la Ruta 4.

Matriz de criterio de evaluación

Las tablas de criterio de evaluación son tablas que ayudan a evaluar mediante criterios definidos, cual es la importancia de los temas que en esta se tratan.

Para el proyecto y finalizando las condiciones de las rutas, se plantea una matriz de criterios, en donde cada uno de estos criterios se divide en uno dos subcriterios, que ayudan a definir de mejor manera los temas principales, con preguntas puntuales sobre cada una de las condiciones analizadas, esto se refleja en respuestas cerradas de SÍ o NO, las respuestas son convertidas en valores numéricos, para al final obtener la ruta con mayor número (para este caso 40 puntos posibles), que será la ruta definitiva y única.

Las respuestas de la tabla de criterios están definidas así: 5 cuando la respuesta es SÍ, 1 cuando la respuesta es NO.

El fin de esta matriz, es definir la ruta con mejores condiciones en cada uno de los aspectos, para así posteriormente realizar el análisis pertinente, adecuando una solución de acuerdo con las necesidades y falencias mostradas.

Las preguntas planteadas en los subcriterios vienen de las condiciones anteriormente analizadas y de leer documentos, en donde se exponen las barreras que siguen sufriendo las personas en condición de discapacidad, tal es el ejemplo de Cristian que debe vivir con la realidad de la carente accesibilidad y conciencia ciudadana, los problemas debidos a las barreras en las calles son reconocidos por el 67% de la población en condición de discapacidad, mientras que otro 48% reconoce que el problema radica en las aceras (Rodríguez & Garcia Altamar, 2018).

Lo mismo piensa Juan Camilo Restrepo, líder social y analista de proyectos para personas con discapacidad, que plantea que los diferentes sectores y empresas del sector público y privado no contemplan los requisitos que exige la ley para la adecuación de las instalaciones para personas con movilidad reducida (MORALES ESCOBAR, 2014).

También tomando como referencia un documento del MINSALUD publicado en junio del 2018 sobre los lugares donde las personas con discapacidad encuentran barreras para su movilidad y actividades diarias. La gráfica es la siguiente:

Figura 34. Lugares donde las personas con discapacidad encuentran barreras para su movilidad y actividades diarias.

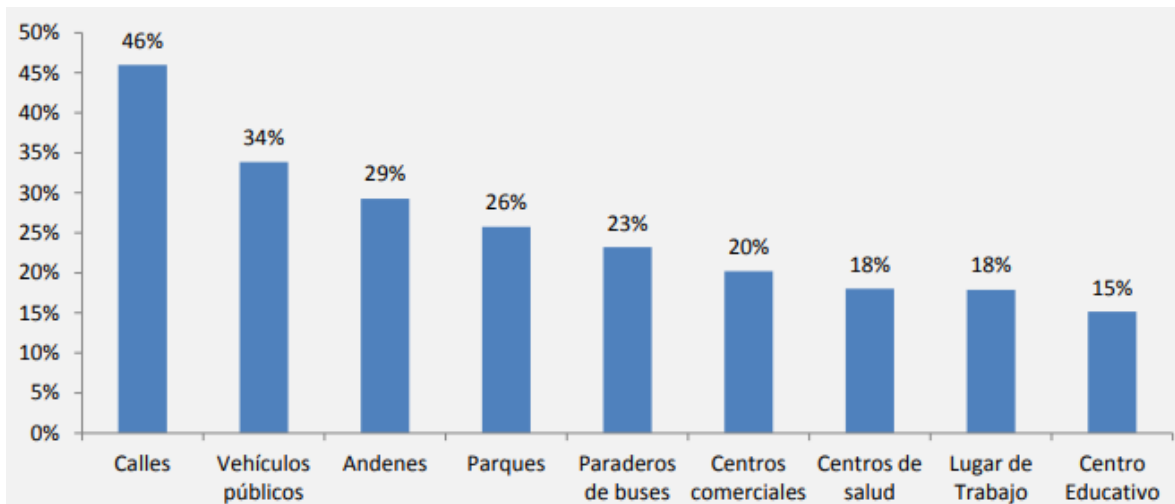


Figura 34. MINSALUD. (2018). Sala situacional de las personas con discapacidad (PCD). (). Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/sala-situacional-discapacidad-junio-2018.pdf>

De la gráfica, las calles es el lugar donde las personas encuentran más barreas, seguido de los vehículos públicos y andenes. La gráfica contempla de los aspectos tratados en el proyecto, calles, andenes, paraderos de buses y centros de salud.

Leer las preguntas es retornar a cada análisis de condiciones y sustraer de allá el dato más relevante, recopilado en la matriz de criterios, que rectifica y compara en una tabla las 5 rutas para que de esta se desprenda la mejor, mediante el número con mayor valor posible.

Tabla 15. Matriz de Criterio de Evaluación.

MATRIZ DE CRITERIO DE EVALUACIÓN						
Elección de Ruta de las Rutas pertenecientes al proyecto de accesibilidad						
Puntaje de Rutas						
Criterio	Subcriterio	R1	R2	R3	R4	R5
Condición Topográfica	¿La diferencia entre curvas de nivel es menor a 5 metros?	5	5	1	5	NA
	¿La Ruta no supera los 10 minutos en el recorrido realizado a pie?	5	1	5	5	NA
Condiciones del Tiempo de recorrido	¿Para las sillas de ruedas manuales el tiempo de recorrido son menor o igual a los 5 minutos?	5	1	1	5	NA
	¿Para las sillas de ruedas motorizadas los tiempos de recorrido son menor o igual a los 4 minutos?	5	1	1	5	NA
Condición de Distancia del trayecto	¿La ruta no supera 1 km de longitud?	5	1	5	5	5
	¿Alguna de las rutas cuenta con longitud menor a 500 metros?	5	1	1	5	1
Condición de Pendiente	¿La ruta cuenta con una pendiente menor o igual al 5% subiendo?	1	1	1	5	1
	¿La ruta cuenta con una pendiente menor o igual al 5% bajando?	1	5	1	5	1
Total		32	16	16	40	8

Tabla 16. Matriz criterio de evaluación. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

De lo anterior se puede concluir los siguientes puntos:

1. La ruta que primero se descarta como opción para análisis posterior es la Ruta 5, realizada mediante transporte público.
2. La ruta que mejor cumple de acuerdo con la matriz de criterios y a los porcentajes asignados es la ruta número 4.
3. La ruta que cumple de igual forma algunos de los requisitos y se encuentra en segundo lugar es la numero 2.
4. La ruta 3 que proviene del barrio Arborizadora Alta, se puntea como la peor ruta por la cual una persona en condición de discapacidad puede transitar.

Así las cosas, se prosigue con el respectivo análisis de la Ruta 4, ruta sobre la cual se pueden hacer algunas modificaciones para crear una ruta central para que abarque las distintas personas que provienen de los diferentes puntos del proyecto.

Ruta electa

Para empezar a definir cada uno de los parámetros en cuanto a norma y diseño, se debe identificar primero la ruta a la cual se le realizara el respectivo análisis para centrar de forma adecuada el estudio del proyecto y así al final tener la ruta adecuada con lo que requiera, de acuerdo con la información mostrada en las condiciones de las rutas, a esto se le agrega información que se presentara a continuación.

La ruta número 4 se identifica por el color morado en la figura 35. La ruta parte desde un punto netamente residencial, hasta conectarse con la avenida principal (calle 64 sur) que cruza el barrio Candelaria La Nueva.

Figura 35. Ruta 4 electa.



Figura 35. Ruta 4 electa, visualización de la ruta en color morado. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La figura 35, hace referencia de nuevo a la ruta 4, con inicio de esta en la parte superior de la figura. La elección de esta ruta fue debido al cumplimiento en cuanto a diferentes condiciones (topográficas, tiempo de recorrido, condición de pendiente y diseño), claro está que, en cuanto a la condición de diseño, es una ruta que presenta problemas, debido a los diseños que se adaptaron para los andenes y la ocupación que se le

da al espacio público por parte de los vendedores ambulantes que en este sector desenvuelven sus actividades económicas.

Figura 36. Condiciones de la ruta electa para la adaptación.



Figura 36. Condiciones de la ruta que fue electa para la adaptación. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La modificación o adhesión que se le realizara a la ruta se evidencia en la figura 36, que en primer paso elimina parte de la Ruta 4, exactamente desde el inicio de esta hasta el contacto que tiene con la avenida principal expresada en una longitud de 125 m, para extenderla por toda la calle 64 sur, hasta llegar a la intersección con la carrera 38.

Figura 37. Sección R4 a suprimir.



Figura 37. Sección Ruta 4 a suprimir, visualización de la ruta en color morado. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

La figura 38, muestra cómo será la modificación final de la Ruta 4 en donde se le da
extiende, obteniendo como resultado la ruta mostrada en la figura 38:

Figura 38. Ruta 4 extendida.



Figura 38. Ruta 4 extendida, visualización de la ruta en color rojo. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Teniendo como resultado final una ruta que se extiende por 521 m, con una pendiente bajando máxima de 5.3% y promedio de 1.1% a 1.8%.

El incremento de pendiente por encima del 5%, se debe a la adición de la nueva ruta sobre la original, la pendiente en este sentido es controlable ya que no representa mayor problema al decrecer en cuanto más se acerca al UPA, como lo representa el perfil de elevación para la Ruta 4.

La discretización para la ruta se realizó cada 50 metros hasta completar la longitud total del recorrido, mostrando en cada punto la elevación de este.

Tabla 16. Altura Ruta Final.

Distancia	Altura
(m)	(m)
0	2569
50	2571
100	2572
150	2572
200	2571
250	2570
300	2570
350	2570
400	2569
450	2568
500	2567
521	2567

Tabla 17. Para la tabla en la columna de distancias, se tomó por criterio propio para definir los valores, la columna de altura hace referencia a datos suministrados por Google Earht en perfil de elevación. Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5701905,-74.1514235,535m/data=!3m1!1e3>

La gráfica que representa la anterior tabla se muestra a continuación con una escala gráfica Horizontal de 1:5000 y Vertical 1:100:

Figura 39. Perfil de elevación Ruta Final.

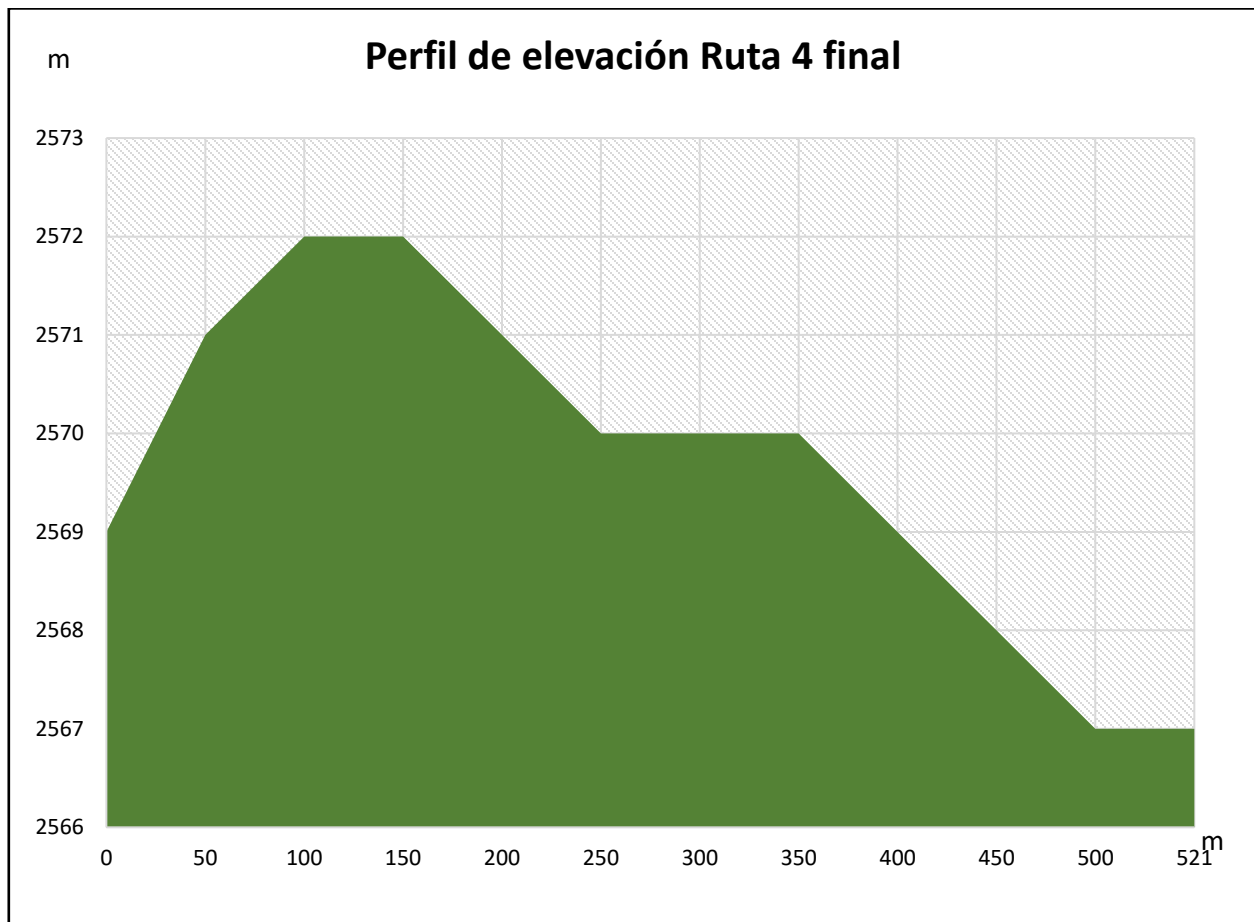


Figura 39. Perfil de elevación Ruta 4. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Teniendo claro cuál es la ruta final y como es el comportamiento de esta en cuanto a las pendientes que maneja y la distancia, se procede a revisar las normas aplicables al proyecto, extrayendo lo relevante para el caso, para que al final todo se una y se logre modificar la ruta para un tránsito seguro de los peatones, en especial las personas en condición de discapacidad.

Normas aplicables

Para este proyecto se recurre a la página web del Ministerio de Salud, donde es posible encontrar una tabla sobre las Normas sobre accesibilidad física, dentro de la cual

además de contener normas, contiene leyes, decretos y resoluciones. Se analiza cada una de las normas y se presen las que tengan mayor relevancia y aplicación en el proyecto.

Para organizar estas normas se toma como referencia la tabla del MINSALUD y se organiza los documentos, tomando los que sean aplicables y que el año en que se establece no sea inferior al año 2000.

Tabla 17. Normas sobre accesibilidad física.

Norma	Año	Fundamento
Ley 762	2002	Aprobación de Convención Interamericana para la Eliminación de todas las formas de discriminación contra las personas con discapacidad. Art. 3. Eliminación de barreras arquitectónicas y de transporte.
Decreto 1538	2005	Establece condiciones básicas de accesibilidad al espacio público y a la vivienda.
Decreto 564	2006	Art. 32 numeral 9. Obligatoriedad de revisar el cumplimiento de las normas de accesibilidad al momento de estudiar y expedir licencias urbanísticas.
Ley 1346	2009	Se aprueba la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Art. 9. Medidas para tener en cuenta para la

Norma	Año	Fundamento
		eliminación de obstáculos y barreras de acceso.
Ley 1287	2009	Establece normas de accesibilidad como bahías de estacionamiento y medio físico señalando multas y sanciones por su incumplimiento.
NTC 6047	2013	Diagrama de zonas y requisitos de los espacios físicos destinados al servicio del ciudadano. Requisitos técnicos para la adecuación de espacios físicos. Circulación horizontal. Circulación vertical. Defensa a lo largo de senderos y rampas. Señalización.

Tabla 18. MINSALUD-Normas sobre accesibilidad física. Retrieved from :
https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/Discapacidad_Accesibilidadfisica.aspx

Aparte de la Tabla 2, se cuenta con diferentes documentos sobre los cuales también se puede basar el análisis de la ruta que mejor cumple las condiciones topográficas, de tiempo, distancia, pendiente y diseño.

Algunos de estos documentos son los siguientes:

- ✓ CARTILLA DE ANDENES BOGOTÁ D.C. versión 2007 y 2018.
- ✓ Guía práctica de la movilidad peatonal urbana.
- ✓ Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.

- ✓ LA ACCESIBILIDAD EN EVOLUCIÓN: LA ADAPTACIÓN PERSONA-
ENTORNO Y SU APLICACIÓN AL MEDIO RESIDENCIAL EN ESPAÑA Y
EUROPA.

Continuo a esto, se procede a indagar sobre qué establecen las normas y sobre cómo se ven relacionadas con el proyecto, haciendo un respectivo análisis soportado con el registro fotográfico que se tiene de la ruta que se tomó para hacer la respectiva adecuación.

Ley 762 De 2002

Aprobación de convención interamericana para la eliminación de todas las formas de discriminación contra las personas con discapacidad.

El pilar de esta ley se basa es que ninguna persona en condición de discapacidad debe ser discriminada, todos los seres humanos cuentan con los mismos derechos y por ende debemos ser tratados de la misma forma (El Congreso de la República , 2002).

Procedemos directamente al Artículo 3 de la presente ley, que aborda la eliminación de barreras arquitectónicas y de transporte. Teniendo como puntos principales los siguientes:

- a. Eliminar de forma progresiva la discriminación y promover la integración por parte de las entidades públicas y/o privadas, en la prestación de servicios, instalaciones, programas y actividades, tales como el empleo, el transporte, comunicaciones, vivienda, etc.
- b. Medidas para que las diferentes instalaciones y vehículos faciliten el transporte, comunicación y acceso para personas en condición de discapacidad.

- c. Eliminar cualquier obstáculo arquitectónico y de transporte para facilitar el acceso de las personas en condición de discapacidad.

Se podría decir que esta ley hace parte del fundamento de este proyecto, ya que busca que las condiciones de la ruta que se utiliza para llegar al UPA se encuentren en las mejores condiciones y libres de cualquier obstáculo.

Decreto 1538 Del 2005

Establece condiciones básicas de accesibilidad al espacio público y a la vivienda.

En el Decreto se definen ciertos términos que son importantes aclarar y diferenciar a la hora de hablar sobre estos temas; las disposiciones generales dadas por el Decreto 1538 (MINISTERIO DE AMBIENTE, DECRETO (1538), 2005) son:

1. Accesibilidad: es la condición que permite, en cualquier espacio o ambiente interior o exterior, el fácil desplazamiento de todo tipo de población, haciendo que esta sea confiable, segura y autónoma de los servicios dispuestos en estos ambientes.
2. Barreras físicas: son las trabas, barreras y obstáculos que no permiten o limitan la libertad de movimiento de las personas.
3. Barreras arquitectónicas: son los elementos que impiden el desplazamiento efectivo de las personas dentro de las edificaciones.
4. Movilidad reducida: es la restricción de desplazarse debido a alguna discapacidad física, e incluso sin ser discapacitados teniendo una limitación en su capacidad de relacionarse en su entorno al tener que acceder a un espacio.

5. Adaptación de los espacios públicos: hace parte de un conjunto de estrategias metas, normas y demás parámetros que estén dirigidos a adecuar el espacio público en pro de su acceso.
6. Rampa: superficie inclinada para el paso entre desniveles.

Símbolos de accesibilidad

Siguiendo el Decreto 1538 y la NTC – 4139, define el gráfico de accesibilidad, que deberá ser de obligatoria instalación en los espacios públicos e instalaciones que cumplan con las condiciones de accesibilidad.

Figura 40. Símbolo gráfico de accesibilidad.

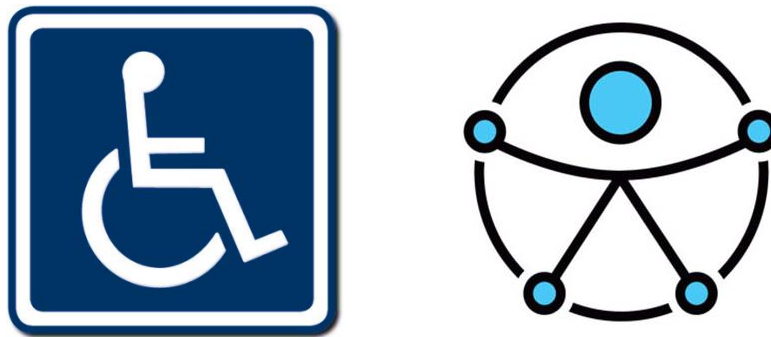


Figura 40. Simbología para personas en condición de discapacidad. NTC 4139 - pdf. Retrieved from https://datenpdf.com/download/ntc-4139_pdf

Al lado izquierdo, el primer gráfico de accesibilidad creado en el año 1968 por la ICTA (International Commission on Technology and Accessibility) (NTC 4139, 2009); luego a la derecha el gráfico más reciente creado en el año 2015 diseñado por el Departamento de Información Pública de la O.N.U (Organizaciones de Naciones Unidas).

Este gráfico o señalización no se logra evidenciar durante todo el recorrido que conforma la Ruta 4, salvo en algunos de los buses que recorren la ruta número 5 que hace parte de un caso en especial, ya que es la única que hace uso del transporte público para asistir al UPA

Accesibilidad al espacio público

Los puntos que a continuación se muestran según el Decreto 1538 del 2005 son parámetros sobre los cuales deberán ser diseñados y construidos bajo cumplimiento:

1. Los andenes deben ser continuos y a nivel, sin generar obstáculos con los predios colindantes y deben ser tratados con materiales duros y antideslizantes en seco y en mojado.
2. Para permitir la continuidad entre los andenes y/o senderos peatonales se dispondrán los elementos necesarios que superen los cambios de nivel en, los cruces de calzadas, ciclo rutas y otros. En estos casos se utilizarán rampas, senderos escalonados, puentes y túneles.
3. En los cruces peatonales los vados deben conectar directamente con la cebra o zona demarcada para el tránsito de peatones.
4. Sobre la superficie correspondiente a la franja de circulación peatonal se debe diseñar y construir una guía de diferente textura al material de la superficie de la vía de circulación peatonal que oriente el desplazamiento de las personas invidentes o de baja visión.
5. Cuando se integre el andén con la calzada, se debe prever el diseño y la construcción de una franja de textura diferente y la instalación de elementos de protección para los peatones, para delimitar la circulación peatonal de la vehicular.
6. Se deberán eliminar todos los elementos y estructuras que obstaculicen la continuidad de la franja de circulación peatonal.
7. Los espacios públicos peatonales no se podrán cerrar ni obstaculizar con ningún tipo de elemento que impida el libre tránsito peatonal.

Decreto 564 De 2006

En el capítulo dos, se tiene los Procedimientos aplicables para la Expedición de Licencias Urbanísticas.

En el Artículo 32 numeral 9, se precisa directamente, que se debe dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre la eliminación de las barreras arquitectónicas para las personas con movilidad reducida (Uribe Vélez & Suárez Pérez , 2006).

Que esto sería igual al momento en que se expide una licencia de construcción, esta debe ajustarse a las normas vigentes de construcción, respetando los espacios destinados para la libre circulación, sin tener barreras o algún otro tipo de obstáculo.

Ley 1346 De 2009

Accesibilidad

Para que las personas puedan vivir de forma plena, los Estados Partes deben adoptar diferentes medidas en donde se asegure el acceso de las personas con discapacidad en igual condiciones a las demás, teniendo acceso a la información, tecnología y diferentes sistemas, incluidas las instalaciones abiertas al público y de uso público tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales. Las medidas identificarán y eliminarán los obstáculos o barreras de acceso (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2009). Estas medidas se aplicarán a:

- a) Los edificios, escuelas, viviendas, sitios de interés, instalaciones médicas, vías públicas, el transporte y lugares de trabajo.

También en la ley se dispone que los Estados Partes deben promover las normas necesarias para que los diferentes espacios se adecuen a las necesidades de todos los tipos

de personas, esto se vería reflejado, en la dotación de equipos para espacios públicos, accesos para todo tipo de personas independientemente de su discapacidad, ofrecer diferentes sistemas que permitan la comunicación de las personas ya medios como lectores intérpretes o sistema braille y finalmente promover el acceso de todas las personas a los sistemas y tecnologías de la información y la comunicación (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2009).

Para el caso de la siguiente figura se observa la entrada al UPA, una entidad pública que por debe regirse bajo diferentes normas, normas que hacen recurrente énfasis en el fácil acceso para las personas en diferentes condiciones de discapacidad.

Figura 41. Acceso UPA.



Figura 41. Acceso sin rampas al UPA. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Desde esta perspectiva se observa que aquí debería estar situada una rampa de acceso y no acceder de la forma en la que está el señor en la imagen. Esto es solo uno de los casos, pero no en todas las condiciones las personas tienen apoyo de las demás para sortear este tipo de obstáculos y llegar a su sitio de interés, generando estrés en las personas y que

se cree un posible rechazo hacia estas por no contar con rampas, señalización, zonas braille y senderos con demarcaciones en relieve para las personas invidentes.

Ley 1287 De 2009

Capítulo ii. de las bahías de estacionamiento

Se autoriza el parqueo de vehículos en las bahías de estacionamiento para personas con movilidad reducida, los conductores o acompañantes de estos. Para que se garantice el acceso de parqueo para las personas en condiciones de movilidad reducida, se dispone que en todos los ambientes de acceso público que cuenten con área de parqueo, esta área debe contar con por lo menos un 2% de área destinada para este tipo de personas, con un mínimo de 1 sitio para el parqueo de estas personas (Congreso de la República, 2009).

En caso de que alguno de estos casos se vulnere, la persona natural o jurídica se hará acreedora a una multa que ira desde los 50 hasta los 200 salarios mínimos legales vigentes.

NTC 6047 De 2013

Esta norma establece diferentes criterios para la accesibilidad y señalización de los espacios físicos a los cuales accede un ciudadano, puntos presenciales destinados a la atención de ciudadanos, adoptándose en construcciones nuevas o en espacios que ya se encuentren contruidos.

Adecuación de espacios físicos

El diseño integral del entorno debe tener asociada las variables antropométricas como la fuerza, velocidad, movilidad, visión y audición por eso es indispensable que todas las zonas públicas cuenten con diseños para la diversidad de los seres humanos (NTC 6047,

2013, pág. 19). Algunos de estos aspectos que se deben tener en cuenta para el desplazamiento de usuarios en silla de ruedas son los siguientes:

- ✓ El espacio mínimo con el que debe contar una persona de silla de ruedas es de 800 mm de ancho y 1200 mm de longitud, espacio que le permite a una persona acercarse a cualquier equipo, ayuda o mobiliario.
- ✓ El espacio para maniobrar una silla de ruedas en todas las direcciones es de 1500 mm de diámetro.

Consideraciones generales de diseño para usuarios de silla de ruedas

Para las sillas de rueda, se debe asignar un espacio de 1500 mm de diámetro, ya que este comprende todas las áreas de movimiento que puede tener una persona. En algunos estados, el espacio con el que se cuenta para el tránsito es menor, así como la situación del mercado hacen que esta área de maniobra disminuya a un diámetro de 1200 mm, asumiendo que para estos estados la silla de ruedas es más corta (NTC 6047, 2013).

La huella de una silla de ruedas de acuerdo con esta norma y en referencia de otras de estándar internacional, proponen que la medida de esta huella debe ser de 800 mm de ancho y 1300 mm de longitud.

Figura 42. Huella de usuario silla de ruedas.

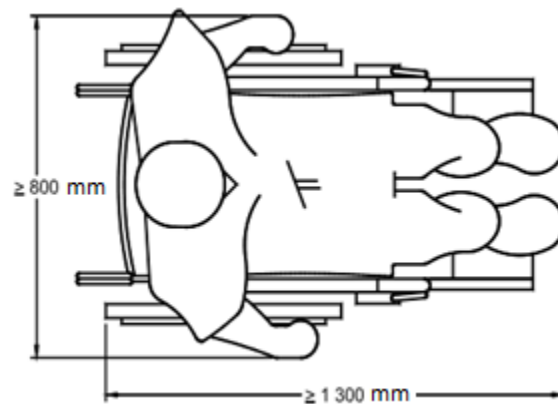


Figura 40. Medidas de huella para usuario en silla de ruedas. NTC 6047 - pdf. Retrieved http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_71/recursos/planeacionv2/23102017/ntc6047.pdf

Tolerancia de espacio para silla de ruedas

La tolerancia que se tiene con las sillas de ruedas depende del usuario y del tipo de silla de ruedas que este solicite. Existen diferentes tipos de sillas de ruedas, unas que se pueden usar para interiores o exteriores, y además de ello las necesidades básicas que requiera cada persona.

Para este proyecto, solo se analiza la condición de sillas de ruedas normal, no la silla de ruedas que debe tener espaldar reclinable o modificación para elevación de una pierna con yeso o derivados, de acuerdo con el caso médico o situación física con la que cuente la persona.

Cuando la silla de rueda es empujada por otra persona, el espacio que ocupa la silla más el ayudante incrementa a 1500 mm cuando está detenida y 1750 mm cuando está en movimiento (NTC 6047, 2013).

Para cada tipo de silla de ruedas, los giros en 180° varían de acuerdo con las dimensiones de estas, en este caso se debe tener en cuenta que en las sillas de ruedas se puede ejercer la maniobra de reversa. Y esto se ve ejemplificado en la imagen

proporcionada por la norma para cinco tipos de silla de ruedas diferente con las respectivas dimensiones en milímetros.

Figura 43. Ejemplo requisitos de espacio de 180° simplificados, de personas en diferentes tipos de sillas de ruedas.

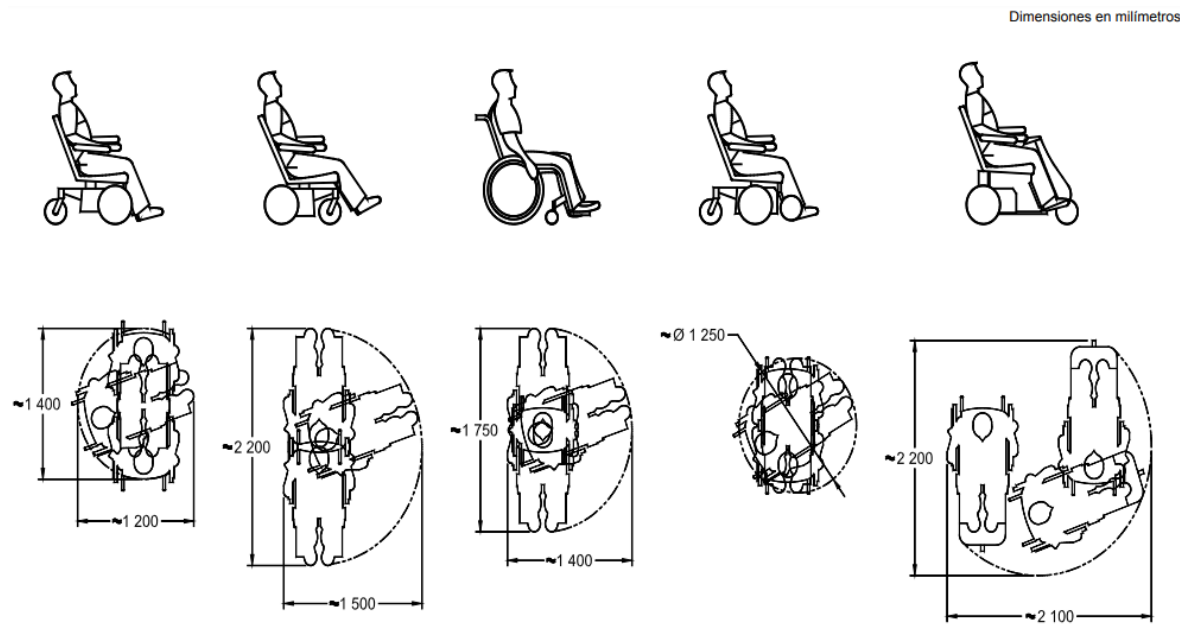


Figura 43. Giros para diferentes tipos de silla de ruedas. NTC 6047 - pdf. Retrieved http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home_71/recursos/planeacionv2/23102017/ntc6047.pdf

Cartilla De Andenes Bogotá D.C.

El inicio de esta cartilla detalla los nombres y especificaciones que deben de tener las áreas que conforman un andén peatonal.

Tabla 18. Franjas de circulación.

	Esta franja aporta calidad ambiental y segrega diferentes modos de circulación, con especial protección al peatón. En esta franja se
Franja de paisajismo y mobiliario (FPM)	ubica la vegetación, mobiliario, señalización, rampas de acceso a predio y vados peatonales.

-
- Los empates entre la faja de paisajismo y mobiliario no deben generar tropiezos y en caso de algún desnivel debe desarrollarse de la manera que garanticen la continuidad de la circulación.
 - La pendiente no puede superar el 2% y para casos especiales en donde se necesite el flujo correcto del agua se acepta una pendiente de 2,5%.
 - La vegetación que se disponga deberá ser recomendada por el Jardín Botánico.
 - Los postes de iluminación deberán disponerse tanto para el tránsito vehicular como peatonal.
 - La rampa de acceso vehicular no debe interrumpir con la franja de circulación peatonal.

**Franja de
circulación
peatonal (FCP)**

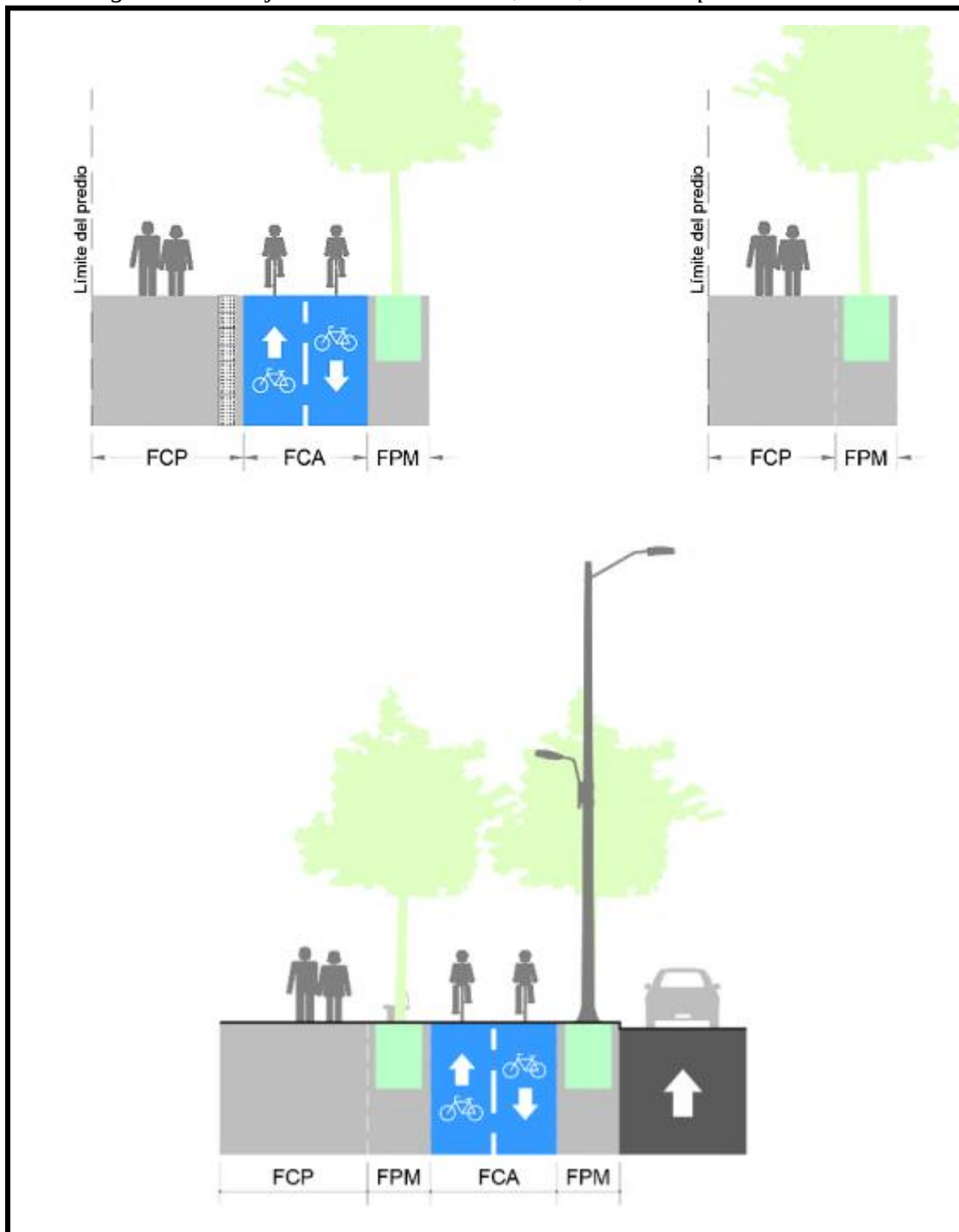
Franja de circulación peatonal de uso obligatorio. Esta franja debe ser continua libre de cualquier obstáculo, sin algún cambio de nivel, ni escalones, incluye el paso de personas en condición de discapacidad. El ancho de la franja no cuenta con bordillos y en caso de ser seguida por una FPM se cuenta hasta el límite entre estas dos, en el caso de colindar con franja de ciclorruta, se tiene en cuenta el bordillo de confinamiento.

- Pendiente transversal no mayor al 2%.
 - Garantizar la continuidad del ancho de la franja.
-

- La franja debe estar segregada de otros usuarios de la vía como ciclistas y vehículos motorizados.
- Eliminar cualquier obstáculo que obstruya la circulación en la franja como postes y mobiliario urbano general.
- La FCP en ningún caso podrá ser menor al ancho de la FCA.

Franja de ciclorruta a nivel de anden (FCA)	Es la ubicación de carril de bicicleta dispuesto como franja funcional en el andén. Se recomienda para vías arterias con alto flujo vehicular y en donde las dimensiones de las franjas lo permitan, debido a que entre la franja de ciclorruta y la franja de circulación peatonal debe haber una franja de paisajismo y mobiliario que divida estas dos.
	• La ciclorruta debe ser bidireccional con un ancho de 3 metros o unidireccional con ancho de 2 metros dispuesta a los costados de la vía. • Se agregar la FPM para evitar un confrontamiento entre los usuarios. • En el caso en que el FCP se encuentre adyacente a la FCA, deberá existir un ancho alerta de 0,40 metros, con separación de 0,20 m a partir del bordillo del FCA.

Figura 44. Franja de circulación FCP, FCA, FPM. Esquema indicativo.



Nota: Franja de Circulación FCP, FCA, FPM. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: Secretaría Distrital de Planeación, http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Lo que finalmente se resumen en las siguientes dos tablas:

Tabla 19. Descripción franjas.

FPM	Franja de Paisajismo y Mobiliario.	Uso opción según el ancho del andén
FCP	Franja de Circulación Peatonal	Uso obligatorio en todos los andenes
FCA	Franja de Circulación a nivel de Anden	Proyectos aprobados por la administración distrital.

Tabla 20. Franja de Circulación FCP, FCA, FPM. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Adapted from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Tabla 20. Ancho para franjas de circulación. Fuente: Cartilla de Andenes Bogotá D.C.

Franjas	Ancho mínimo (m)	Ancho ideal (m)	Comentario
FCP	2.0	3.50	Ancho mínimo para vías locales.
FPM	0.60	4.40	
FCA	1.20 unidirec	1.50 unidirec	Medida carril
	2.40 bidirec	3.0 bidirec	unidireccional/bidireccional

Tabla 21. Franja de Circulación FCP, FCA, FPM. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Adapted from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Superficies de piso, pendiente longitudinal, escalones y escaleras.

- La continuación entre las franjas de circulación debe ser al mismo nivel, continua y autónoma permitiendo el libre desplazamiento de las personas que tengan alguna condición de discapacidad.
- El acabado de la superficie debe ser totalmente continuo, firme y antideslizante en diferentes condiciones de clima.
- Los materiales como la arena y la grava no se consideran accesibles por ende no pueden ser utilizados en las franjas.
- Se prohíbe el uso de cadenas que estén sujetas en sus extremos a bolardos.

Figura 45. Mobiliario, señalización y demarcación en condiciones de pendiente pronunciada.



Figura 44. Mobiliario, Señalización y Demarcación en Condiciones de Pendiente Pronunciada. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Pendiente transversal y altura de andén

La altura del andén esta medida desde el bordillo del sardinel hacia abajo, hasta tocar con la calzada adyacente, en el caso de que se cuente con cuneta, la altura será hasta la parte más baja de la cuneta. Las alturas se varían de acuerdo con el tipo de vía como se muestra en la siguiente tabla:

Figura 46. Altura de andén de acuerdo con el tipo de vía.

TIPO DE VIA	ALTURA ANDÉN (mm)
Vías de servicios, Barrios residenciales, calles sin rutas de transporte público ni presencia de camiones. POCOS PEATONES	150
Vías arterias y Avenidas. Centros de ciudad, Calles con rutas de transporte público, circulación de velocidad alta. MUCHOS PEATONES	200
Terminales de Transporte y patios de carga en industrias y comercio, con poco volumen de tráfico	250
Terminales de Transporte y patios de carga en puertos, industrias y comercio, con gran volumen de tráfico	300

Figura 45. Tipo de Vías-Altura Anden. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Adapted from:
http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Que para el caso del proyecto la altura recomendada es de 150 mm a 200 mm, de acuerdo con que el sector cumple con diferentes características de los dos primeros tipos de vías.

Para la pendiente transversal, esta debe ser máxima del 2% hacia la calzada vehicular, para casos especiales en donde la cota de acceso a un predio sea menor a la cota del sardinel, se mantiene la pendiente del andén y se corrige la pendiente en el predio o se hacen las respectivas adecuaciones (Secretaría Distrital de Planeación & Dirección del Taller del Espacio Público, 2018), esta pendiente se ilustra de la siguiente manera:

Figura 47. Pendiente transversal de anden tipo.



Figura 46. Pendiente Transversal de Anden Tipo. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from:
http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Superficies podo táctiles y demarcaciones

La persona invidente o con movilidad reducida visual no solo hace referencia a aquella persona que es ciega en su totalidad, sino a otro tipo de personas que tal vez han perdido un porcentaje de visibilidad, o que han sufrido pérdida de agudeza, estas condiciones se deben contemplar en el diseño de las franjas de circulación, ya que no es

solo el diseño de las losas, sino la señalización y contrastes de esta para que pueda ser identificada por personas con ceguera parcial.

La franja de circulación peatonal debe incluir los elementos de superficies táctiles guía y alerta, cuya función es avisar, orientar y dirigir a las personas con movilidad reducida visual o con problemas severos de orientación (Secretaría Distrital de Planeación & Dirección del Taller del Espacio Público, 2018, pág. 27).

Con lo anterior se deben seguir los lineamientos que propone la cartilla de andenes de Bogotá, algunos de los más importantes son los siguientes:

- Los elementos podo táctiles prefabricados deben ser utilizados exclusivamente para realizar la configuración del sistema guía de las personas con movilidad reducida visual. En ningún caso estos elementos deberán ser instalados con fines estéticos en la franja de circulación.
- La función del elemento podo táctil es indicar a la persona que está próxima a cambios en su recorrido o continuidad de este.
- Estos elementos guía son utilizados con el fin de dirigir a la persona por la ruta con menos obstáculos posibles.
- Las señales se instalan en la franja de circulación cuando el ancho de esta es mayor o igual a 2.00 metros.
- Las señales podo táctiles deberán estar dispuestas a 1.00 metros del paramento y garantizando un ancho libre de 0.60 metros al otro costado (Secretaría Distrital de Planeación & Dirección del Taller del Espacio Público, 2018).

- La secuencia de los elementos podo táctiles no se debe ver interrumpida por tapas a nivel andén y cuando se cruce con una intersección vehicular, esta debe continuar de la misma forma en que venía guiando a la persona.

Figura 48. Señalización podo táctil.

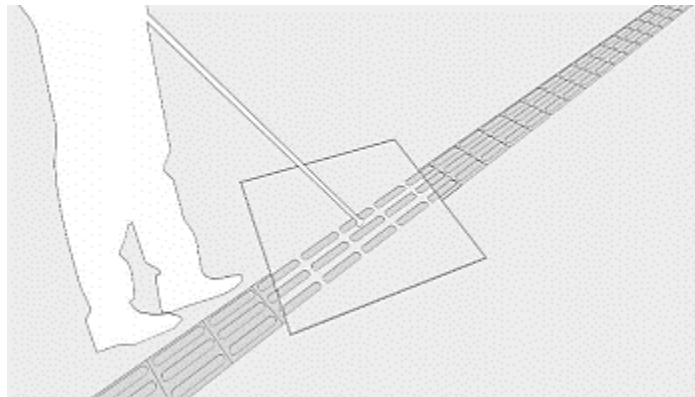


Figura 47. Señal Podo Táctil. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Con la disposición de los elementos podo táctiles, se debe tener especial cuidado en que las tonalidades y colores de estos, coincidan durante todo recorrido, esto debido al reflejo del color que se le genera a personas con ceguera parcial. Cuando los elementos ya se encuentran en la zona a intervenir, las nuevas adecuaciones deberán estar alineadas con las nuevas para que el peatón no sufra cambios abruptos en cuando a la textura y color de estos.

Se debe evitar y tener especial cuidado con la saturación de elementos podo táctiles, ya que podría generar confusión en la persona con movilidad reducida visual. Solo se debe tener demarcado los puntos importantes tales como cambios de nivel, andenes, rampas, señalización, mobiliario y algunos obstáculos importantes que puedan reflejar de algún modo peligro para la persona que transita por este sector.

Figura 49. Superficie táctil alerta.



Figura 48. Superficie Táctil Alerta. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Los cambios de dirección de deben realizar generan un punto de cambio de dirección que es el lugar el área de podo táctiles aumenta para cambiar el sentido, como se observa en las siguientes figuras:

Figura 50. Cambio en T, Cambio en cruz y Cambio en L.

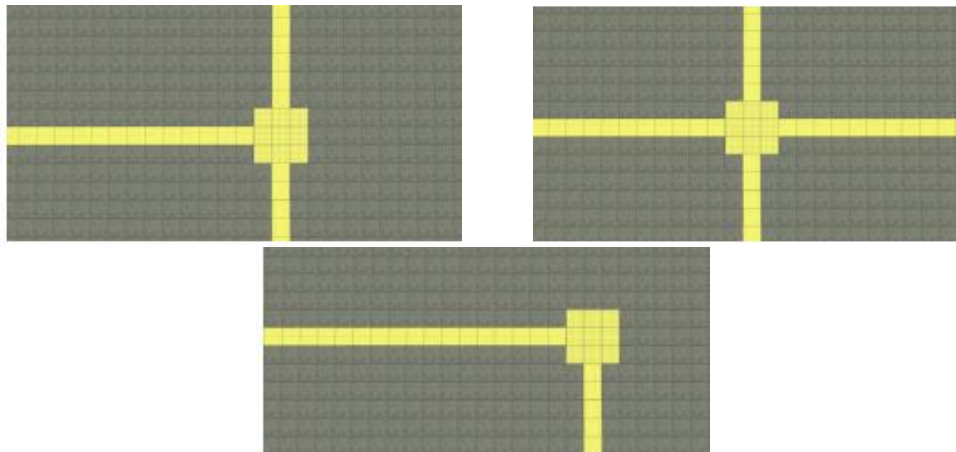


Figura 49. Cambio en T, Cambio en cruz y Cambio en L. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Vados peatonales

Loa vados peatonales se crean para el tránsito seguro entre el nivel del andén y el nivel de la calzada, su función principalmente es con las personas en condición de discapacidad permanente o temporal, ya que son superficies inclinadas que se comportan

como rampas, antideslizantes en cualquier ambiente seco o húmedo (Secretaría Distrital de Planeación & Dirección del Taller del Espacio Público, 2018).

- La pendiente que debe tener el vado no debe superar el 12%.
- Los diseños van de acuerdo con el desnivel entre el andén y la calzada.
- En caso de existir otra franja de circulación, el vado será la suma de estas.
- El suelo debe ser firme y antideslizante.
- Deben tener línea podotáctil guía.
- En las zonas donde existan vados peatonales, no deben existir rejillas o conductos de desagüe para que no obstruyan con el paso seguro y cómodo por este.
- El único elemento vertical que puede existir en el vano es el bolardo, que debe tener una separación mínima de 0.90 metros y un máximo de 2.00 metros para permitir el paso de sillas de ruedas entre estos.

Figura 51. Vanos Peatonales.

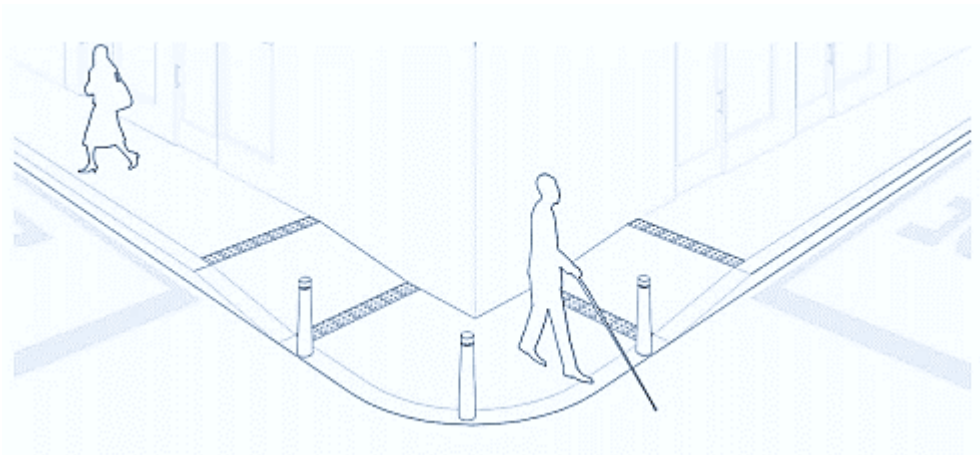


Figura 50. Vados Peatonales. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from:
http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Paraderos de transporte público

Las zonas determinadas para el acenso y descenso de pasajeros de vehículos del Sistema Integrado de Transporte Público, la NTC 5351. “Accesibilidad de las personas al medio físico. Paraderos accesibles para transporte público, colectivo y masivo de pasajeros” se establece cada uno de los requisitos de accesibilidad de acuerdo con el tipo de paradero para el transporte público (Secretaría Distrital de Planeación & Dirección del Taller del Espacio Público, 2018).

Las siguientes figuras, son esquemas indicativos de los elementos podo táctiles ubicados de acuerdo con el tipo de paradero.

Figura 52. Paradero transporte público.

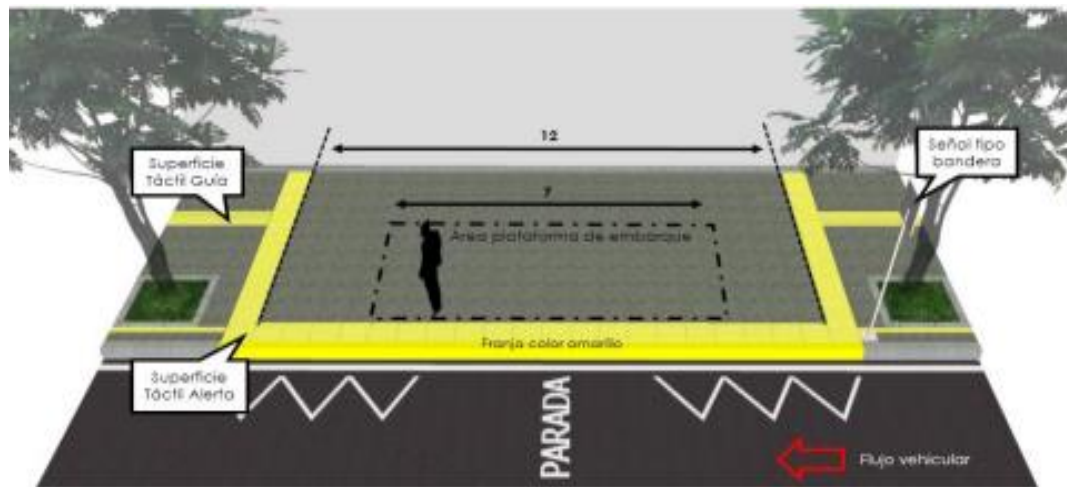


Figura 51. Paradero Transporte Público. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

De la cual se pueden identificar:

- Superficie táctil guía.
- Superficie táctil alerta.
- Franja de color amarillo
- Área plataforma de embarque.
- Señal tipo bandera.

Acceso a predios y rampas vehiculares

Cuando el predio necesite de una rampa que permita la accesibilidad de un automóvil, la rampa que se dispone no debe intervenir con la continuidad del andén, esta rampa debe disponerse antes de la FCA, tratando de obstruya lo menos posible con las franjas de circulación. En la ciclorruta se debe disponer de un elemento vertical que no sea robusto para evitar el parqueo de automóviles en esta zona así mismo el acceso a los predios no se debe realizar de forma diagonal. El material que conforma la rampa deberá

ser resistente y lo más recomendable es que sea de concreto fundido y concreto estampado de acuerdo con las indicaciones técnicas.

En cuanto a la continuación de los elementos podo táctiles, estos deben tener continuidad cuando la distancia del acceso del automóvil sea más de 5 metros (Secretaría Distrital de Planeación & Dirección del Taller del Espacio Público, 2018).

Aspectos relevantes para el diseño

Lineamientos para conformación de andenes en sectores con predominancia del uso comercial

Si el área del andén permite la arborización esta se debe proponer de acuerdo con las indicaciones proporcionadas por el Jardín Botánico y por la Secretaria de Ambiente.

Las zonas de circulación para personas con movilidad reducida visual de igual forma se dispondrán, haciendo los respectivos esquemas de acuerdo con la utilización de la zona por la cual se transita. Para las demás personas el tránsito debe ser seguro, cómodo y satisfacer cada una de las necesidades del peatón, con cruces a nivel, rampas, señalización y demarcación correspondiente.

La actividad comercial que se ejerza en la zona de antejardines debe ser posible a través de un proyecto integral de Espacio Público.

Figura 53. Esquema uso de anden para andenes de uso predominantemente comercial.



Figura 42. Esquema uso de anden para andenes de uso predominantemente comercial. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Redes de servicio público y alumbrado

Durante la construcción de los andenes debe preverse de galerías de servicio en donde se disponga de estos en la parte inferior de la franja de circulación peatonal, estos deben cumplir ciertos parámetros de acuerdo con el ancho de la franja. Se le da cumplimiento a la Resolución 011 de 2013 de la Secretaria Distrital de Planeación “Por la cual se adoptan las normas técnicas y urbanísticas para las redes aéreas, la portería y la subterranización de redes de los servicios públicos domiciliarios y las tecnologías de la información y las comunicaciones, ubicados en el espacio público de Bogotá, distrito Capital”. Esto especificándose en la siguiente figura.

Figura 54. Esquema ilustrativo disposición de redes.

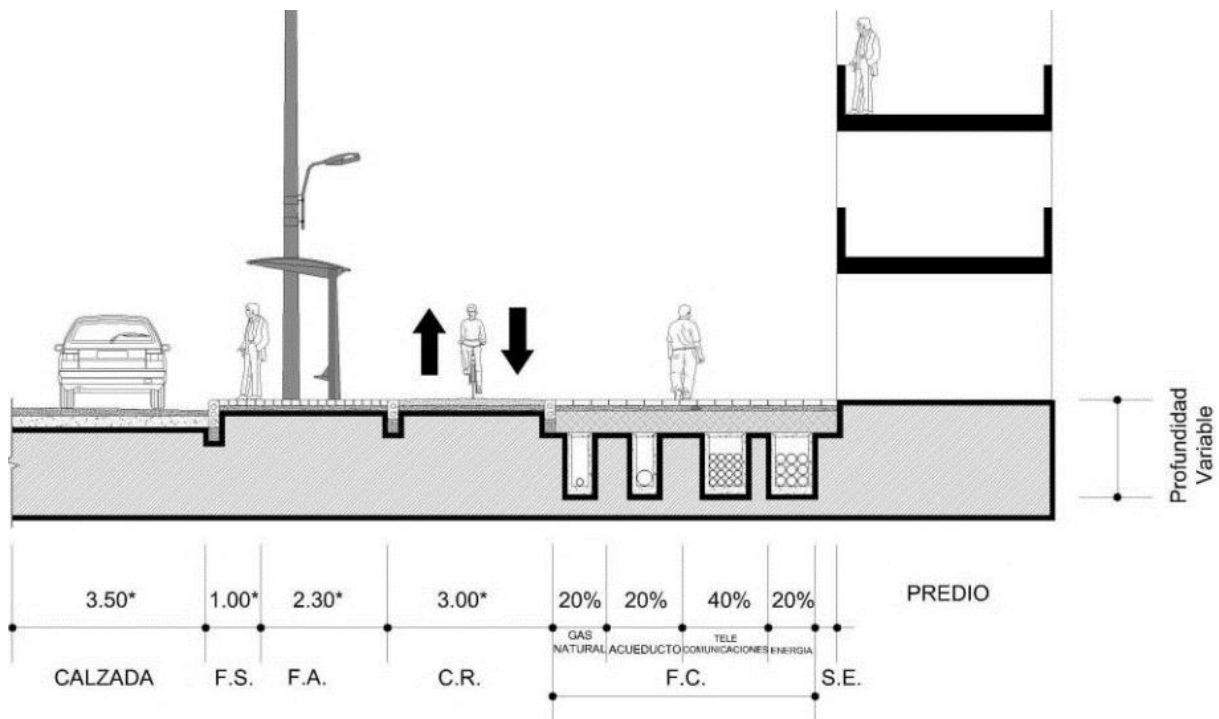


Figura 53. Esquema ilustrativo disposición de redes. Resolución 0011 de 2013, (2013). Retrieved from file:///D:/Users/sergi/Downloads/ucm-fa5df51cb0.pdf

La disposición de estas redes debe hacerse en un FC mayor o igual a 4.00 metros y mejor o igual a 5.00 metros, en el caso de salirse de este rango por debajo, se deberá solicitar al Instituto de Desarrollo Urbano la modificación de la propuesta para la reubicación de alguna de las redes; cuando el espacio es mayor a 5.00 metros, estas redes no deberán ser mayores a esta medida, respetando los respectivos porcentajes.

Las tapas de las cajas dispuestas sobre la franja de circulación deberán estar a nivel 0.0 con respecto al nivel del tránsito peatonal. La iluminación de reforzar la seguridad del sector.

El instituto de Desarrollo Urbano proporcionara la licencia de excavación para la instalación de redes y acometidas de servicios públicos, dispuesto en el Decreto 190 de 2004, articulo 186.

Guía Práctica De Movilidad Urbana

El peatón

Un peatón es toda persona que transita a pie por diferentes vías, estas pueden ser públicas o particulares. Es peatón toda persona que consigo lleva un coche o una silla de ruedas, así mismo las personas con diferentes limitaciones o condiciones de discapacidad (Secretaría Distrital de Movilidad, 2011).

Hábitos del buen peatón.

- Utilizar el andén para transitar de forma segura.
- Estar atento a las indicaciones de la vía y estar atento antes de cruzar.
- No transitar bajo los efectos del alcohol o drogas alucinógenas.
- Respetar las señales que indican los semáforos. Espere la luz verde para cruzar.
- Cruce por las cebras, es una zona segura para el cruce de los peatones.
- Ser solidarios con los peatones en condiciones de vulnerabilidad o discapacidad.

El peatón especial

De acuerdo con la recomendación consignada en el artículo 59 del Código Nacional de Tránsito y Transporte, las siguientes personas deben ir en compañía de una persona responsable.

- Las personas trastornos mentales.
- Las personas bajo los efectos del alcohol o drogas alucinógenas.
- Los invidentes y sordomudos en cuanto alguno de estos no cuente con las ayudas ortopédicas para el cruce seguro.
- Los menores y adultos mayores.

Tipología del peatón con movilidad reducida

Las limitaciones físicas son la importante razón por la cual se debe hacer la supresión de las barreras físicas, esto ligado a la variedad de limitaciones que existen, para ello se deben establecer unas condiciones mínimas agrupando en grupos las diferentes discapacidades. Para los PMR (Peatones con Movilidad Reducida), los grupos se seleccionan de acuerdo con la dificultad para desplazarse o moverse (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

Usuarios ambulantes

Usuarios que ejecutan movimiento con dificultades, ya sea con ayuda de diferentes aparatos ortopédicos como bastones, caminadores.

- Peatones con hemiplejia, amputados
- Peatones en estado de embarazo
- Peatones con carga pesada
- Peatones con alguna extremidad enyesada
- Peatones de la tercera edad
- Peatones empujando coche de bebé

Los peatones ven una dificultad cuando al transitar por los diferentes espacios se encuentran con obstáculos como escaleras, andenes muy altos, tramos estrechos y senderos muy largos que no cuentan con los diseños adecuados.

Usuarios en silla de ruedas

Son las personas que deben desarrollar todas las actividades a bordo de una silla con características espaciales, la dificultad que presentan estos usuarios son las siguientes:

- Imposibilidad de superar escaleras o cambios de nivel brusco.
- Peligro de volcamiento o resbalar.
- En pendientes pronunciadas el peligro de no poder controlar la velocidad de tránsito al bajar por esta.
- Limitaciones en cuanto al alcance visual y manual.
- Los lugares estrechos se vuelven inaccesibles para este tipo de personas.
- Requerimiento de un área especial para hacer la maniobra de giro.

Usuarios sensoriales

Personas con dificultades en la percepción debido a una limitación en sus capacidades sensitivas, especialmente visuales y auditivas. Para esto se tienen 3 tipos de personas y el respectivo problema principal que enfrentan:

- Peatones con ceguera: identificación de espacios y objetos.
- Peatones con visión baja o media: obtención de información escrita.
- Peatones con sordera: obtención de información sonora.

Capacidad Peatonal

La forma en la que se desplaza un peatón por la infraestructura peatonal se ve influenciado por como los diferentes elementos se encuentran integrados, eligiendo el tránsito con menos gasto de tiempo y distancia posible (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

La capacidad peatonal sirve para evaluar el servicio que presta dicha infraestructura peatonal, en variables del tránsito de los peatones, esta variable se representa en una tasa de flujo de patones durante 15 minutos en un periodo de tiempo específico.

Al final el resultado de esta capacidad se puede presentar en capacidad de personas-hora, dependiendo del tipo de instalación estudiada bajo este mecanismo.

Para ello se contemplan dos condiciones, una de ellas es el espacio que requiere una persona a pie estático y en movimiento; el otro es el requerimiento de espacio para una persona en silla de ruedas.

Figura 55. Peatón tipo.

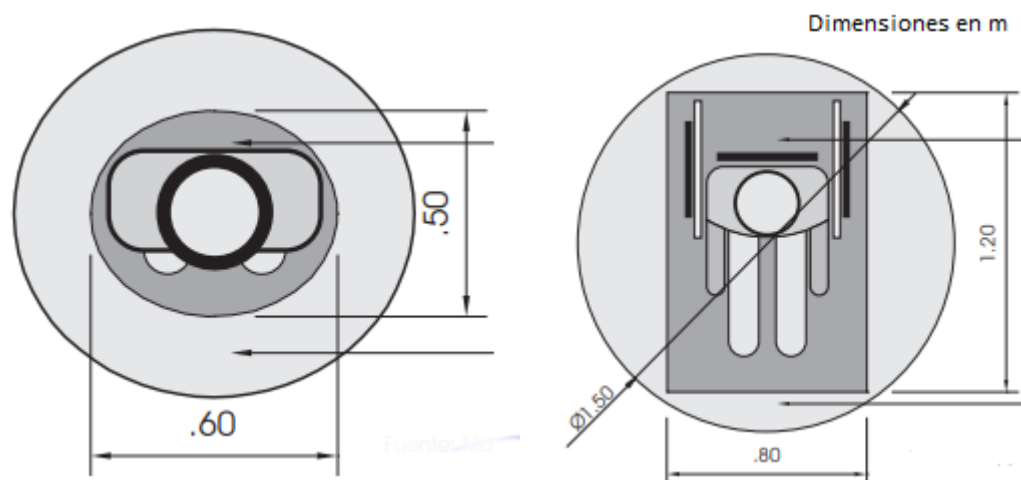


Figura 54. Peatón Tipo. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA.
Retrieved from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana

Con la anterior figura, se concluye la siguiente información:

- La persona a pie estática tiene un área de elipsoidal con un valor de $0,3 m^2$, mientras que, si se encuentra en movimiento, el área de la persona aumenta a un valor de $0,7 m^2$.
- Para el peatón en silla de ruedas, el área se basa en un rectángulo, arrojando un área con valor de $0,96 m^2$ mientras este se encuentre en posición estática, cuando este inicia el movimiento, se cambia al área que forma un círculo, que tiene valor de $1,8 m^2$, de acuerdo con los giros que este pueda realizar.

Niveles de servicio

El nivel de servicio se obtiene mediante una tabla que con el espacio por metro cuadrado que ocupa un peatón, se obtienen diferentes rangos de velocidades y de volumen respecto a los valores dados, el Flujo Continuo es el termino en el cual se resume la zona exclusiva por donde transitan los peatones denominada anden.

Tabla 21. Nivel de servicio para andenes y senderos peatonales.

NIVEL SERVICIO	Espacio (m ² / peatón)	Volumen (peatón/ min./m)	Velocidad (m/s)
A	>5.6	<16	>1.30
B	>3.7 - 5.6	>16 - 23	>1.27 - 1.30
C	>2.2 - 3.7	>23 - 33	>1.22 - 1.27
D	>1.4 - 2.2	>33 - 49	>1.14 - 1.22
E	>0.75 - 1.4	>49 - 75	>0.75 - 1.14
F	<0.75	Variable	<0.75

Nota: Nivel de servicio para andenes y senderos peatonales. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA. Retrieved from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana.

Transitabilidad

Esta referencia está determinada por los diferentes elementos que componen la estructura de un andén y que permiten una mayor o menor accesibilidad a diferentes medios. En el caso que el andén cuente con los requisitos mínimos de diseño, se verá reflejado en la satisfacción y conformidad de permanencia y transitabilidad por este (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

Lo anterior enfocado en la escala urbana en la que se hallan tres diferentes clasificaciones de acuerdo con las longitudes transversales del andén, ya que en todas las ciudades barrios y demás, los diseños de estos van determinados por la utilización del sector que podría ser netamente residencial o comercial. Las clasificaciones son las siguientes:

Figura 56. Tabla clasificación andenes según escala urbana.

Geometría	Escala Metropolitana	Escala Zonal	Escala Local
Ancho min. franja abridor	2	1	No aplica
Ancho min. franja circulación	10-7	7-4	1.5
Altura libre	2.2	2.2	2.2
Pendiente transversal	2%	2%	2%
Pendiente longitudinal	6%	6%	6%
Textura piso para señalización visual	Aplica	Aplica	No aplica
Acabado piso adherente	Pref. con textura	Mixto	Concreto
Equipamiento urbano	Aplica	Aplica	Uso restrictivo

Figura 55. Tabla clasificación andenes según escala urbana. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA. Adapted from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana.

Para el punto enfocado en la transitabilidad, se debió acudir a la zona del proyecto para hacer una recolección de datos de la nueva ruta en cuanto a la longitud que se tiene para la zona de franja de circulación, las medidas que se realizaron en la ruta fueron tomadas en un aproximado de 100 metros cada una. Las medidas tomadas hacen referencia la distancia entre el límite del predio y la franja, hasta el bordillo del sardinel, obteniendo así los siguientes datos:

Tabla 22. Longitudes franja de circulación ruta para adecuación.

Punto	1	2	3	4	5
Distancia (m)	3.20	3.35	3.50	2.50	3.40

Tabla 22. Longitudes de franja en diferentes puntos. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Se debe hacer una aclaración referente al punto 4, este punto representa una menor longitud en la franja de circulación debido a que son áreas, en donde continuos a este no se

encuentra un predio, sino un espacio destinado para el parqueo de automóviles, lo que lleva a que la franja tenga una reducción en su paso.

Con la anterior información se procede a ubicar en la tabla que proporciona la Guía Práctica de Movilidad Peatonal Urbana cual es la verdadera escala a la que pertenece la zona, arrojando así que pertenece a una Escala Zonal debido a que el ancho de franja va desde los 1.50 m hasta los 4.00 metros.

Para la mejor visualización, se presenta un esquema en donde es posible identificar el predio, la franja de circulación, la pendiente y la calzada.

Figura 57. Anden tipo Escala Zonal.

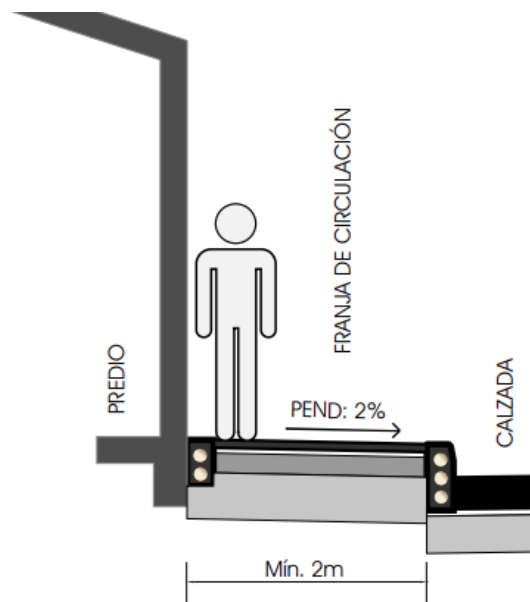


Figura 56. Anden tipo Escala Zonal. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA. Retrieved from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana.

Vados

El vado es una rampa que busca la unión entre dos niveles, en este caso el de la franja de circulación o andén con el nivel de la calzada, esto se hace a través de una pendiente y diferentes diseños que permitan el tránsito de las personas, además indicando la

proximidad a estos mediante elementos podó táctiles para personas con limitaciones visuales. Los vados se encuentran ubicados en las esquinas de las manzanas o en los cruces viales, en algunas ocasiones estos vados se ubican en mitad de las cuadras debido a las condiciones del sector y en si el cruce en este punto es esencial (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

Figura 58. Diseño de vado.

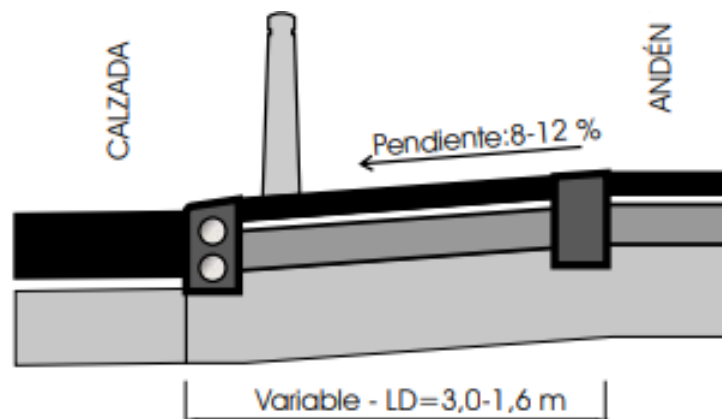


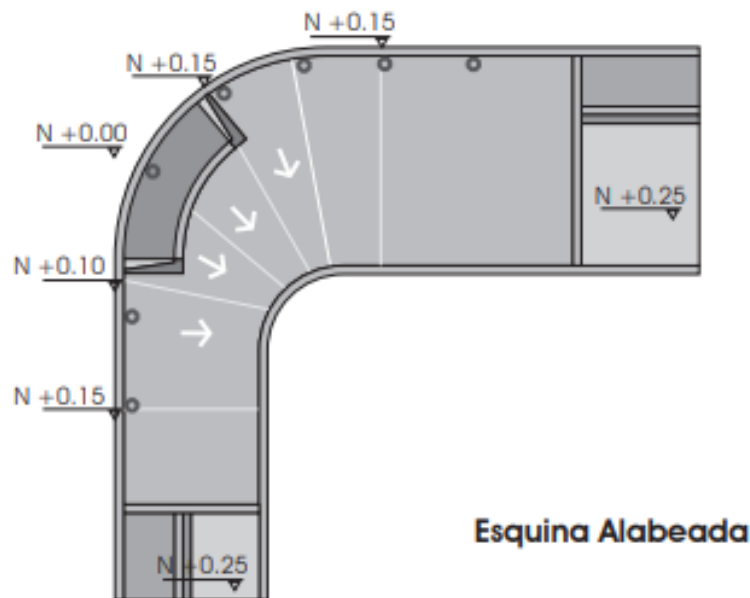
Figura 57. Diseño de vado. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA.
Retrieved from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana.

La clasificación según la escala urbana es la siguiente:

- Escala metropolitana L.D.= 3 metros
- Escala zonal L.D.= 2 metros

Para la Escala local, se tienen que el vado va diseñado de forma diferente debido a que la Longitud de Desarrollo sería de 1.6 metros, siendo un paso con mayor complejidad y que se vería de la siguiente manera cuando este se conecta con un andén vecino de diferente Longitud de Desarrollo.

Figura 59. Esquina alabeada.



Nota: Esquina alabeada. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA.
Retrieved from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana

La esquina alabeada hace referencia a una intersección de dos vías con el mismo perfil viario. Este tipo de esquina sería la reseña para el tipo de Escala local, por la unión de dos intersecciones viales mediante un vado que inicia con las mismas cotas y que mediante una rampa estas empiezan a disminuir de diferente manera para cada uno de los puntos de acuerdo con la longitud de la franja de circulación como lo demuestra la figura 59.

Rampa

Es un elemento conector que busca garantizar la movilidad de las personas mediante un plano inclinado que une dos puntos de diferente nivel. La rampa contiene unos requerimientos mínimos, exactamente dos, la Longitud de Desarrollo y el ancho de esta.

Al ser zonas de tránsito y puntos de encuentro, se debe contemplar diferentes aspectos como una buena iluminación, áreas contiguas, y si la L.D es mayor a 3 metros se debe garantizar el paso con ayuda de una baranda (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

Figura 60. Pendiente rampas.

Longitud de desarrollo	Pendiente	Baranda
0 a 3 metros	12%	No aplica
3 a 10 metros	10%	Aplica
10 a 15 metros	8%	Aplica

Figura 59. Tabla pendiente rampas. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA. Adapted from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana

Con los parámetros aportados por las diferentes normas, decretos, guías y cartillas se cuenta con la información suficiente para establecer cuáles serán esos puntos clave para la propuesta de diseño a la ruta que se eligió para ser modificada.

Esta idea de diseño va fundamenta con los datos reales y las evidencias fotográficas del sector a trabajar, con ello se podrá dar un criterio de como los andenes de que hacen parte del barrio Candelaria La Nueva pueden ser modificación en pro de una movilidad que integre a todos los peatones, sin tener exclusiones de acuerdo con ciertas limitaciones con las que cuente la persona.

Adaptación de la vía más funcional para la movilidad de las personas en condición de discapacidad

Para la adaptación de la vía se debe recordar de nuevo cual es la ruta final que se adoptó para la movilidad de las personas, en especial las personas en condición de discapacidad. En la imagen se encierra en un círculo en punto de inicio y de fin con ciertas características a lo largo de la ruta que fueron descritas anteriormente.

Figura 61. Localización ruta final.



Figura 60. Ruta final. 3 visualización. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Cumpliendo con el objetivo final se realizara las características de diseño con las que debe contar la vía, hablando de términos tales como rampas, andenes o franjas de circulación, espacio de mobiliario y demás aspectos que permitan una óptima condición de circulación, claro está que la limitante que se tenía para el proyecto (la pendiente), se aprueba de acuerdo a los registros de pendiente que maneja la ruta final, respecto a las pendientes máximas que pueden circular las personas en condición de discapacidad

(peatones en silla de ruedas o personas con disminución en su capacidad visual o pérdida de esta).

Finalmente se analizarán las características topográficas y geométricas que, ya habiendo analizado todas las rutas, y con algunos datos adicionales se puede ir deduciendo intuitivamente que estas también cumplirán para el diseño que se tiene propuesto.

Como soporte de esta parte final, se cuenta con la base de datos elaborada para el trazado inicial de la ruta, que almacenando información y actualizándola, se obtiene la ruta final y los puntos con diferentes descripciones si así lo requieren, esta base de datos fue elaborada en ArcGIS, por ende se puede visualizar, la ruta única o rutas establecidas desde el inicio del trabajo, además de incorporar ciertas imágenes que a través de los trayectos ayudan deslumbrar los problemas de una mejor manera y hacer entender al lector, cual es el motivo de porque se aprueba o no se aprueba la ruta en base a la característica analizada.

Características de Diseño

Para empezar a definir el diseño de la ruta, se deben analizar los componentes de esta, para ello se toma de referencia la Cartilla de Andenes de Bogotá en su edición del año 2007, que especifica las características de los elementos.

Se analiza en el siguiente orden los elementos que componen la franja de circulación y que determinaran la funcionalidad de la vía:

- a. Anden.
- b. Guía táctil.
- c. Sardinell.
- d. Vano.

e. Casos especiales.

Anden

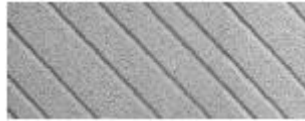
Como primera parte se analizan los diferentes tipos de textura para los pasos peatonales, que son requerimientos esenciales que le dan al peatón la respectiva ubicación cuando vienen demarcadas, identificación del peatón cuando varían sus colores (los colores surgirán a partir del color del cemento, los agregados finos y por la utilización de pigmentos), o simplemente sirven como elementos antideslizantes de acuerdo con las condiciones del clima.

Tabla 23. Texturas.

TEXTURAS	
Superficie lisa	Superficie no corrugada, o con algún otro tipo de acabado diferente al liso, evitando alguna granulometría saliente.
Superficie cuadrículada	Su forma a partir de unas líneas que forman los cuadros en forma de cruz y los cortan de formas iguales, la resistencia al deslizamiento se da debido a su bajo relieve.
Superficie labrada	Obtenido por un acabado primario, el cual aporta impresiones irregulares de forma plana sin protuberancias significativas.

TEXTURAS

Superficie rayada



La superficie es obtenida por la formaleta en negativo que contiene relieve de líneas continuas que formaran la superficie rayada a una cierta distancia una de la otra

Superficie

erosionada



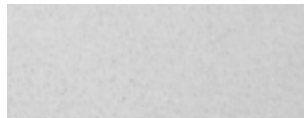
Este tipo de superficie si es producido por un acabado secundario, al cual se le aplican chorros de arena que permiten que afloren los agregados.

Tabla 24. La Tabla de Texturas, corresponde a información suministrada por la Cartilla de Andenes, al igual que las imágenes que aluden a las texturas. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Tabla 24. Colores.

COLORES

Gris cemento



Gris Basalto



Rojo



COLORES



Ocre albero

Tabla 25. La Tabla de Colores, corresponde a información suministrada por la Cartilla de Andenes, al igual que las imágenes que aluden al tipo de color. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Si el andén o franja de circulación tiene algún tipo de textura, los pasos de guía táctil y de alerta deben estar totalmente lisos para que se logren identificar por parte de las personas con movilidad reducida visual.

Ya precisando la superficie que se aplicara a la ruta, se tiene que será superficie lisa que será proporcionada por una loseta prefabricada. El color de esta superficie será natural que sale de la mezcla del concreto que proviene de la empresa contratista de estos elementos, un color gris.

Se dispondrá de una loseta prefabricada 400 x 400 mm, soporta 5 MPa a los 28 días, debe ser instalada sobre una capa de arena o mortero, con sello de arena entre las juntas (Secretaría Distrial de Planeación , 2007).

Figura 62. Loseta prefabricada.

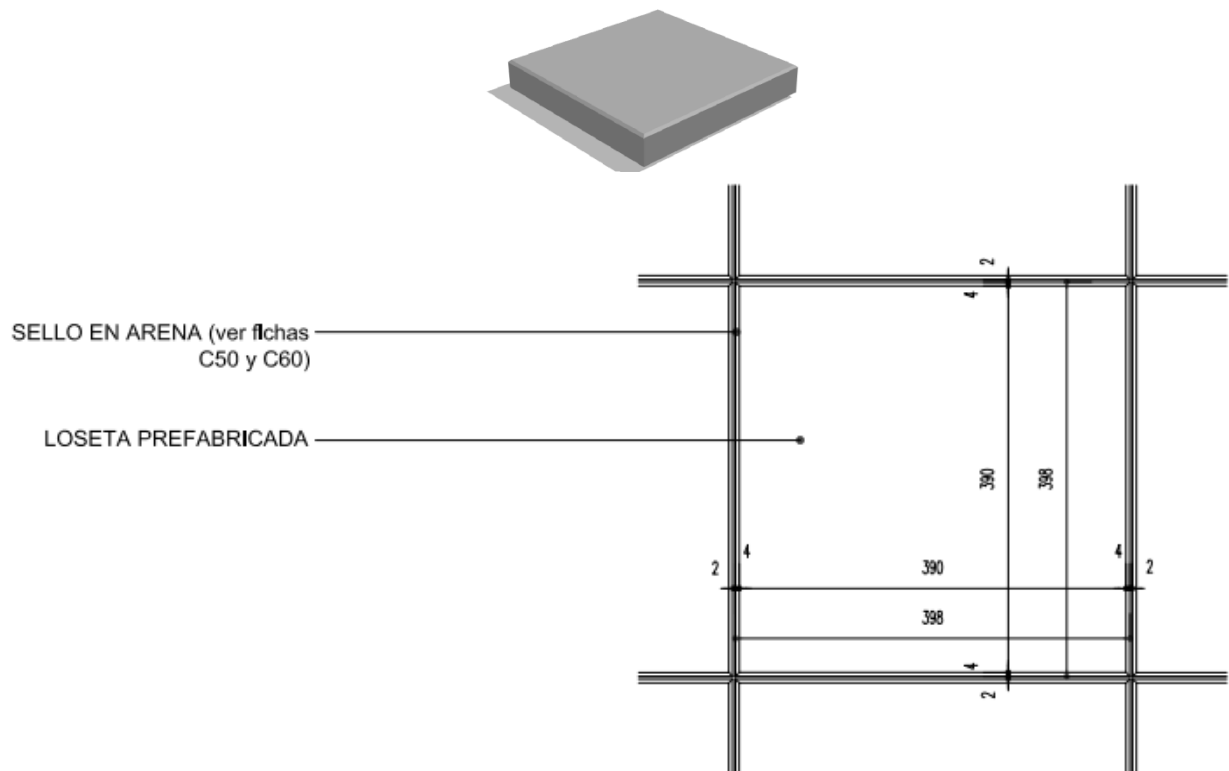


Figura 61. Loseta prefabricada. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from:
http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Vista en perfil de las juntas y las capas que necesita como base para la disposición de la loseta, se muestra en la figura 63.

Figura 63. Vista perfil loseta prefabricada.

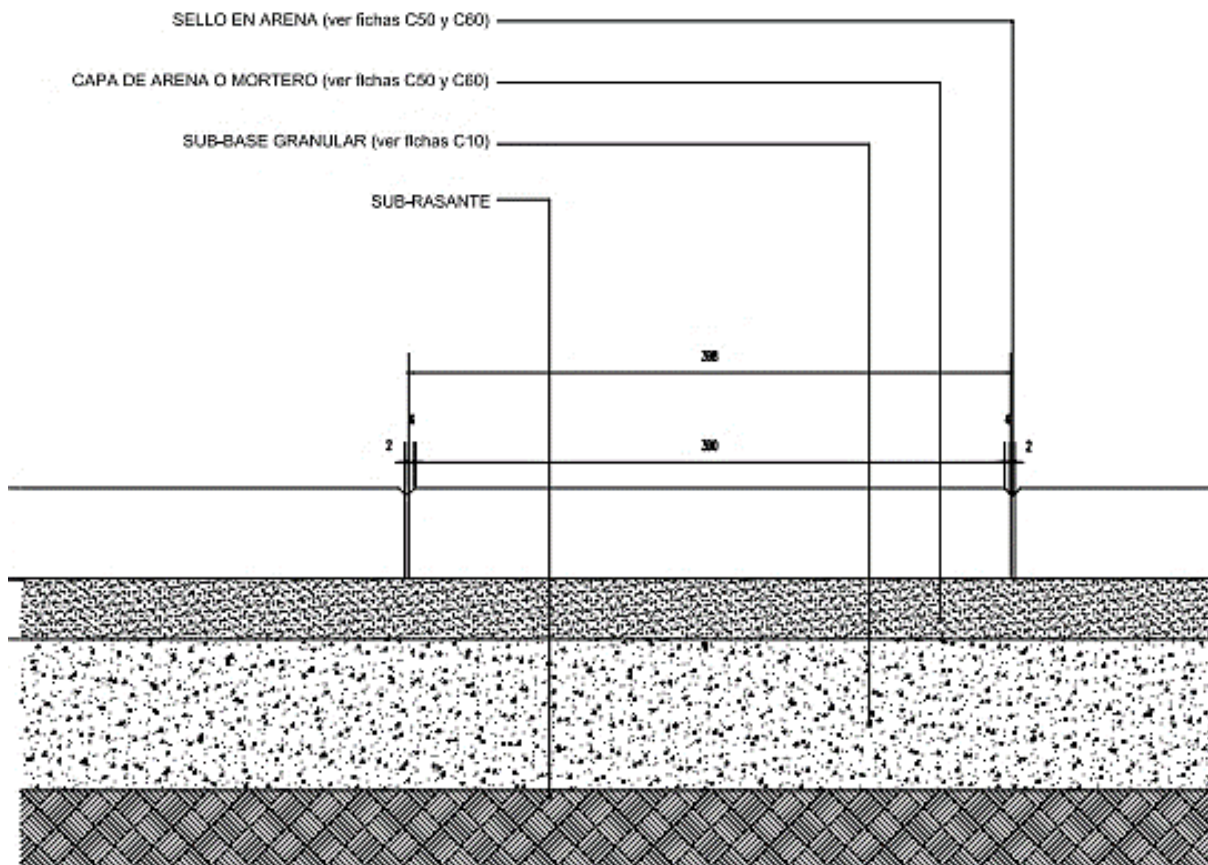


Figura 62. Vista perfil loseta prefabricada. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Respecto a los aspectos constructivos, las tapas o rejillas destinadas a la recolección de aguas lluvias deben estar a ras de piso, así mismo las protuberancias que tenga la franja no deben ser mayores a 5.0 mm (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

Patrones de colocación para losetas

Se recomienda para el proyecto, y siguiendo otros modelos de colocación de losetas, un patrón denominado “Hileras”, que consiste en poner las losetas una consecutiva de la otra, generando cruces exactos entre estas, dejando el espacio libre para el sello en arena.

Figura 64. Zonas peatonales para la adaptación.



Figura 63. Zonas peatonales para la adaptación. Google maps-zona peatonal. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5713781,-74.1520236,19.15z>

Las anteriores figuras detallan diferentes puntos durante la ruta, que estarán sujetos a la adecuación respecto a la instalación de las losas prefabricadas y demás elementos que conforman un andén, que serán dispuestas de la forma más eficiente, la ruta en los tramos presenta diferentes condiciones de acceso a los predios por lo cual se debe tener en cuenta que se tiene una reducción en cuanto a la franja de circulación que se verá reflejada en un valor de aproximadamente 0.50 m (caso que se observa en la tercera figura de las zonas peatonales).

Guía táctil

Aparte de tener este tipo de loseta prefabricada, se debe proporcionar un sistema de superficies táctiles en donde se le proporcione la guía a la persona con movilidad reducida visual, teniendo diferentes patrones, en los cuales se indican si estos hacen parte de una señal de alerta o simplemente el camino que deben seguir por el mismo. Las franjas

demarcadas de colores diferentes al gris, en lo posible llamativos, sirven para la indicación y guía de personas con visión débil. Las superficies con relieve son las siguientes:

Tabla 25. Superficies táctiles.

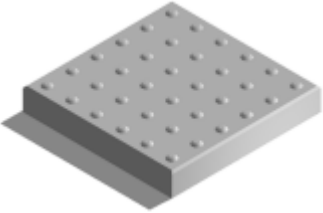
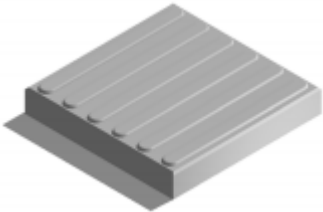
Superficie táctil alerta		Tiene la función de alerta a zonas de posible enfrentamiento contra objetos u otras personas, las alertas se producen en presencia de una esquina, acceso a un predio, un paradero, un puente, etc.
Superficie táctil guía		La función de esta superficie es sencilla, es guiar a la persona invidente por una ruta segura en donde no encuentre obstáculos que le impidan el paso. Las unidades deben estar colocadas con los listones alineados en el sentido de circulación. En los puntos de gran flujo de personas, estos pasos deben ser implementados de manera que también permitan la compañía de un perro guía, alejándose de la ciclorruta.

Tabla 26. La Tabla de superficies táctiles, se realiza con los datos proporcionados por la Cartilla de Andenes, además de la respectiva descripción. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

La superficie táctil de alerta debe cubrir toda el área que se considere de riesgo, teniendo como longitud preventiva de 0.60 m en dichas zonas. En los pisos táctiles de guía, el ancho mínimo que pueden tener estos transversalmente es de 0.20 m (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005).

En el cruce de la Carrera 38 con la Calle 64 sur, se debe disponer de zonas podotáctiles, debido al cruce de estos dos andenes que tienen características similares en cuanto a los anchos.

Figura 65. Intersección andenes (esquina).



Figura 64. Intersección andenes (esquina). Google maps. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5713781,-74.1520236,19.15z>

El primer paso para esta esquina, que es la única durante toda la ruta, es la organización de los postes de alumbrado público y otro tipo de redes que hacen uso de este, esto debido a que interfiere en el correcto tránsito, en esta zona, identificando además de

esto la inexistencia del vano, zonas de guía y alerta táctil, bolardos de seguridad, rampas de conexión ente niveles, losetas y sardineles.

El debido funcionamiento de este tipo de esquinas está desarrollado en un esquema aportado por la Guía Práctica de Movilidad Peatonal Urbana, que, al contrario de la anterior figura, define el correcto funcionamiento de esta, identificando diferentes aspectos ya mencionados.

Figura 66. Esquina con anchos de anden similares.

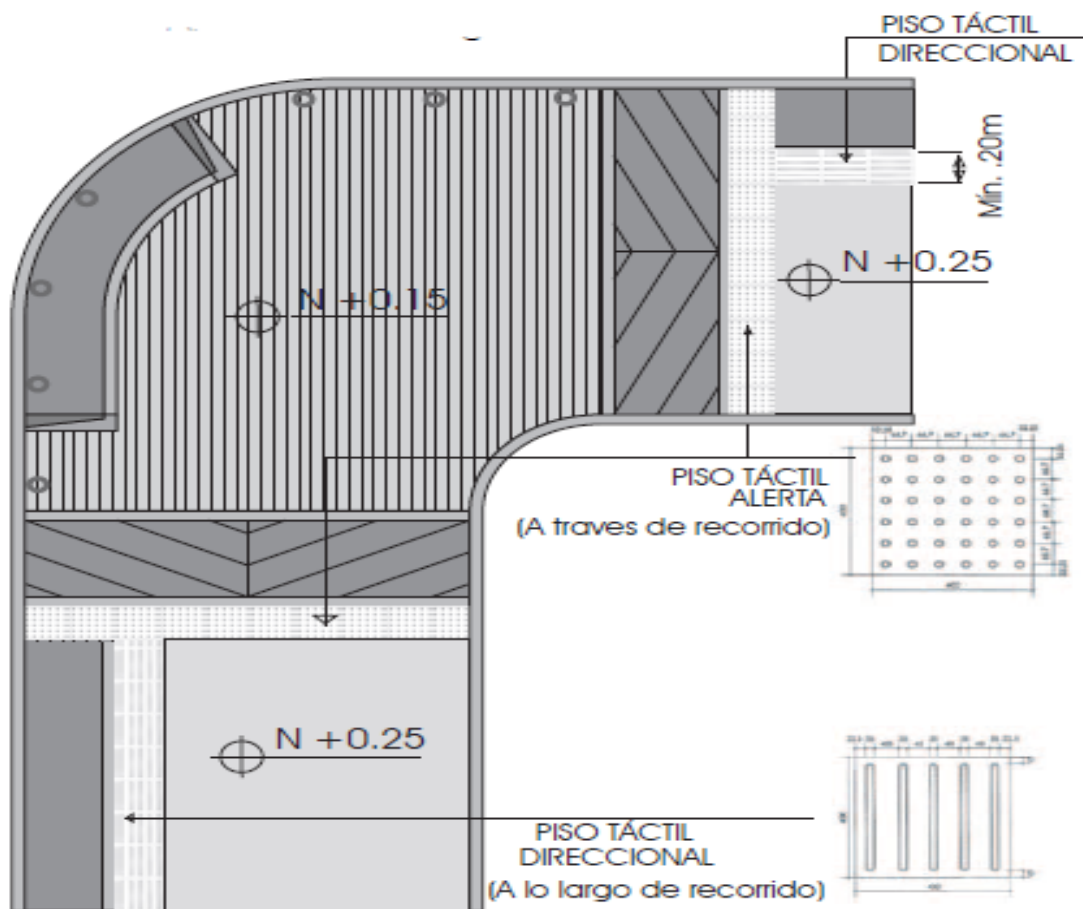


Figura 65. Esquina con anchos de anden similares. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA. Retrieved from: Guía práctica de la movilidad peatonal urbana

A lo largo de la ruta también se requieren guías táctiles, estas guías se dispondrán de acuerdo con el uso del predio, en caso de que este sea residencial, se hará que la línea de

guía continúe hasta conectar el punto de inicio y de fin de la ruta luego de tener la capa de arena o mortero lista.

Las siguientes figuras muestran un esquema en la zona del proyecto, de cómo sería la adecuación de los andenes mediante un achurado que, hace referencia a la guía táctil para el tránsito de personas invidentes y la zona de la franja de circulación construida mediante losetas dispuesta en forma hilada, para finalizar con el sardinel. En la figura se observa en la parte izquierda el sardinel tipo B, la guía táctil y la baldosa lisa.

Figura 67. Esquema franja de circulación zona de proyecto.





Figura 66. Esquema franja de circulación zona de proyecto. 3 visualización. Por Patiño Rodríguez, S. S. (2019). Accesibilidad de los trayectos que realiza un habitante con discapacidad para acudir al upa de candelaria la nueva desde los barrios Arborizadora alta, Arborizadora baja y Candelaria la nueva. Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia.

Sardinel

Un sardinel es un elemento en concreto que cumple diferentes funciones, entre ellas la degradación de los bordes de los pavimentos, materializa el cambio de nivel entre el andén y la vía vehicular, ayuda la recogida de aguas lluvias, sirve de protección para los usuarios por la invasión de vehículos y materializa las líneas del pavimento (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE BORDILLOS).

De los dos tipos de sardinel A y B que ofrece la Cartilla de Andenes, la diferencia entre estos dos, radica en las dimensiones nominales, el tipo A tiene una dimensión de 800 mm x 200 mm x 500 mm y el sardinel tipo B 800 mm x 150 mm x 450 mm, con estas dimensiones, se elige la que tenga menor ancho y esa es la opción B, además que en la altura también se observa un reducción.

El sardinel tipo B (figura 68), aligerado prefabricado en concreto tiene una resistencia de 4 MPa, con un módulo de rotura a 28 días, el acabado es liso y este debe

sobre salir del nivel de la calzada unos 0.15 o 0.20 m, según la norma NTC 4109 (dependiendo del flujo peatonal y vehicular), las juntas entre sardineles tienen 0.01 m de espesor asentadas sobre mortero 1:3 (Secretaría Distrital de Planeación, 2007), la función de este es delimitar la calzada vehicular con el tránsito vehicular y permitir el cambio de niveles entre estos dos cuando exista.

Figura 68. Sardinel tipo B.

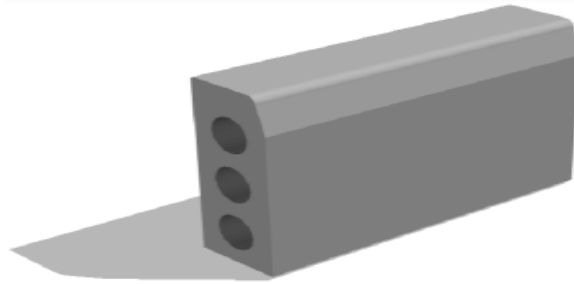


Figura 67. Sardinel tipo B. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Figura 69. Sección sardinel tipo B.

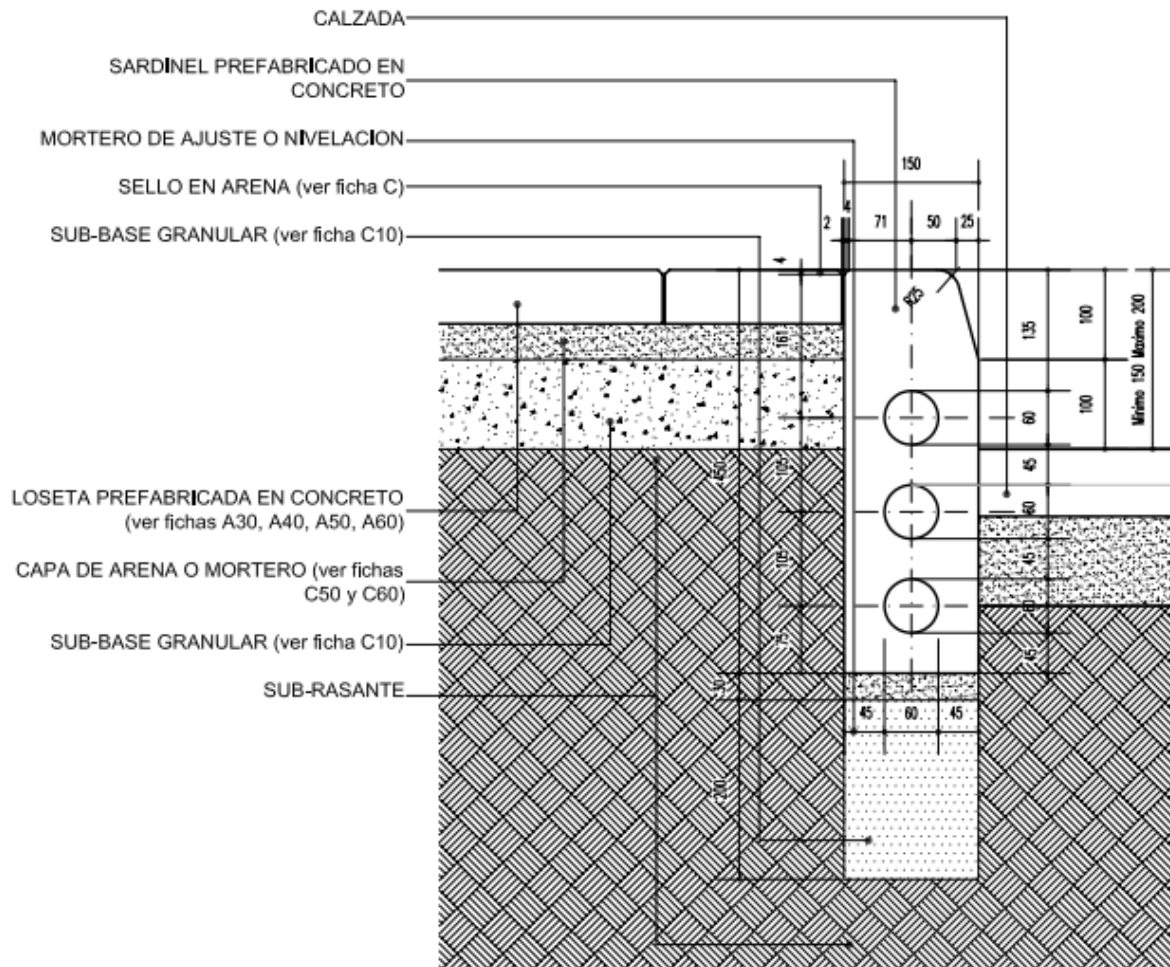


Figura 68. Sección sardinel tipo B. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from:
http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Figura 70. Vista en planta sardinel tipo B.

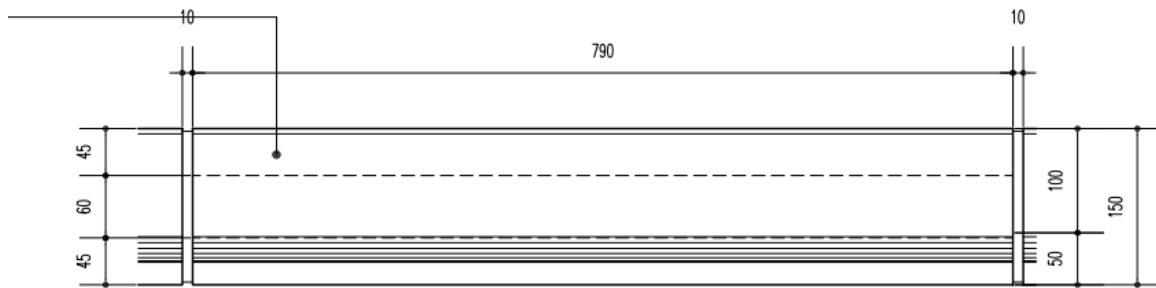


Figura 69. Vista en planta sardinel tipo B. Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Retrieved from: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/cartilla_andenes_modificacion_07-06-2018.pdf

Vado

Se denominan Vados Peatonales a las modificaciones de las zonas de un itinerario peatonal, mediante planos inclinados que comunican niveles diferentes, que facilitan a los peatones el cruce de las calzadas destinadas a la circulación de vehículos (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE BORDILLOS , pág. 1).

Respecto a los aspectos constructivos que se debe tener en cuenta para los vados, el remate que debe existir con la calzada o el nivel que está conectado debe ser de 0,025 m (Instituto de Desarrollo Urbano, 2005), cuando en la zona exista un vado, antes de este debe existir una señal podó táctil que advierta al peatón, además de existir la debida señalización vertical. Tanto como el plano inclinado de acceso, como los planos inclinados laterales deben ser antideslizantes.

Figura 71. Vado.

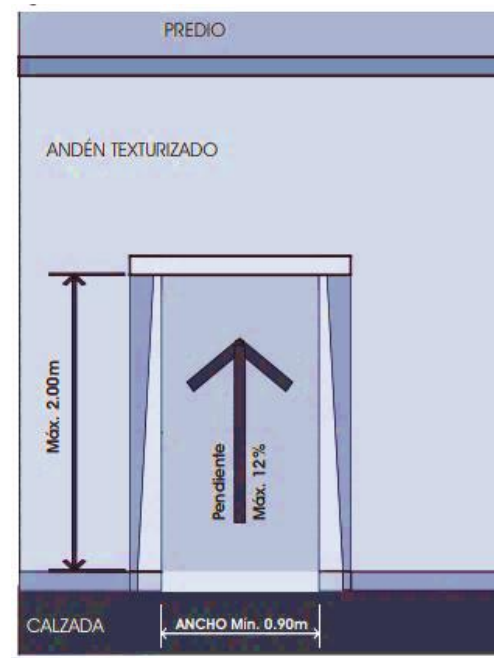


Figura 70. Guía Práctica de Movilidad Urbana, Vados. Retrieved from : <http://www.pactodeproductividad.com/pdf/guiageneralsobreaccesibilidad.pdf>

La figura 70, define como debe ser el diseño de un vado respecto a su máxima longitud, y la pendiente permitida en el mismo, agregando la existencia de un predio a las cercanías de este y de un andén texturizado o podo táctil.

Cuando en el andén se hace la instalación o adecuación para el cruce de los peatones mediante vados, se debe señalar, que al otro lado de la cera o anden debe existir uno en iguales condiciones para que el cruce por este tramo sea completo y confortable.

Casos Especiales

De acuerdo con la condición de uno de los tramos que hacen parte de la ruta final, se propone el uso del reductor de velocidad definido como Pompeyano, de acuerdo con la Guía Práctica de Movilidad, este es utilizado en salidas o entradas de barrios, que son conectados mediante vías principales o en la entrada y salida de estaciones de gasolina.

La siguiente figura, hace referencia al punto en donde se puede implementar el Pompeyano.

Figura 72. Caso especial para paso de peatones.

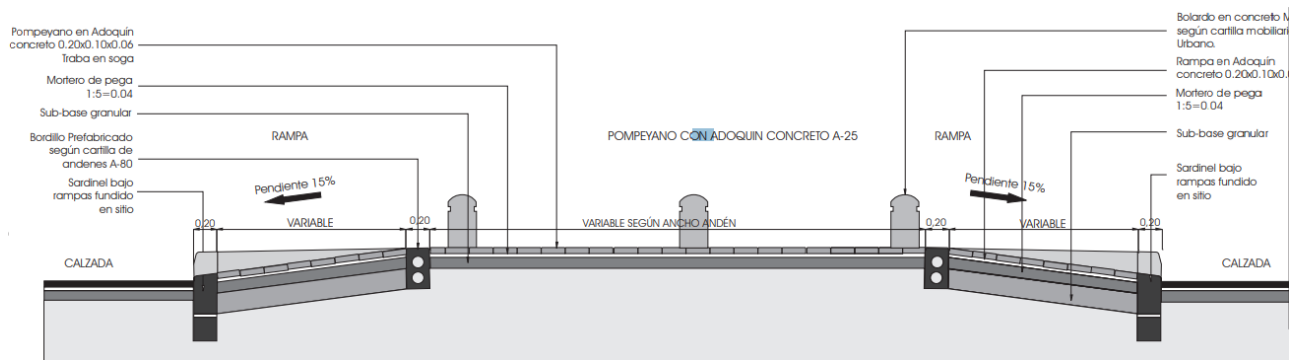


Figura 71. Google maps-caso especial para paso de peatones. Retrieved from <https://www.google.com/maps/@4.5697232,-74.1503653,19.47z>

Se plantea la posible implementación a este paso, debido a que en este sector se encuentra la vía principal, y mediante el espacio encerrado en el círculo rojo, se realiza el paso de vehículos que se dirigen a las instalaciones de la iglesia, al instalar este paso, se reduce la velocidad de los automóviles, se les da prioridad a los peatones, evitando diferencias de nivel al implementar diferentes métodos, para este punto en específico.

La vista de perfil del paso, más los diferentes elementos que lo conforman se observan en la figura 73, que es una figura aportada por la Guías Práctica de Movilidad Urbana Peatonal.

Figura 73. Pompeyano con adoquín concreto.



Nota: Pompeyano con adoquín en concreto. GUIA PRÁCTICA, DE LA MOVILIDAD, & PEATONAL URBANA- POMPEYANO. Guía práctica de la movilidad peatonal urbana

Los puntos clave para este tipo de paso, es tener en cuenta la altura del nivel con la que viene el andén, las pendientes laterales y los materiales de construcción de este.

Conclusiones

Al final para el sector en estudio, se encontraron diferentes falencias, en cuanto a topografía, diseño y pendiente como aspectos más relevantes para la definición de la ruta.

Con los diferentes datos recolectados durante el desarrollo del proyecto, la ruta 4 es la que mejor cumple las diferentes condiciones planteadas.

Las entidades públicas son claras con las diferentes normas y leyes que se tienen para las personas en condición de discapacidad, al igual que adoptar y adaptar normas mundiales. El proceso siguiente es la correcta aplicación de la misma a los diferentes proyectos como vías, senderos, parques, etc.

Adaptar los espacios para las personas en condición de discapacidad, mejora la calidad de vida y sube el rango de inclusión.

Después de realizar las correspondientes caracterizaciones e implementaciones de diseño, se concluye que la vía si puede ser intervenida para adaptar los respectivos diseños mencionados en el proyecto.

La importancia del proyecto de forma social, política y económica, garantiza que cada una de las partes tendrá resultados positivos, tanto como el mejoramiento de los espacios, así como el tránsito por los mismos.

Todas aquellas vías que cuenten con condiciones de pendiente que superen el 5% deben ser tratadas de forma especial, debido a la inclinación, la maniobra que se realiza por parte de la persona que maneja la silla de ruedas debe integrar mucho esfuerzo físico, analizando que las personas que circulan en estas sillas también son personas de la tercera

edad, lo cual llevaría a que el trato de este tipo de pendientes sea igual a las que se manejan en los puentes peatonales.

La creación del plano de las rutas, permitió observar de mejor manera la forma en que se distribuyeron las rutas, así como las etiquetas que son importantes visualizar en el mismo y que generan una orientación al lector sobre diferentes aspectos.

Referencias

ArcGIS. (14 de septiembre de 2018). *esri*. Obtenido de ArcGIS:

<http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>

Asamblea General de las Naciones Unidas. (2009). *LEY 1346*. Bogotá D.C.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE BORDILLOS , D. (s.f.). Funciones de los Bordillos Prefabricados. *CONSTRUMÁTICA*, 1.

Buitrago Caicedo, D. (2005). *Guía Metodológica 5. Mecanismos de Recuperación del Espacio Público*. Bogotá: Nuevas Ediciones LTDA.

CaminarMas.Com. (20 de Septiembre de 2018). Obtenido de Velocidad estándar al caminar: http://www.caminarmas.com/velocidad-estandar-al-caminar_189.html

Cañari Muñoz, G. (25 de Septiembre de 2014). *Lista de Chequeo-transito*. Obtenido de SCRIB: <https://es.scribd.com/document/240893058/Lista-de-Chequeo-transito>

Congreso de la República. (2009). *LEY 1287*. Bogotá D.C.

Definición.DE. (21 de septiembre de 2018). Obtenido de DEFINICIÓN DE DISTANCIA: <https://definicion.de/distancia/>

El Congreso de Colombia. (1989). LEY 9 DE 1989. *Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa*, (pág. 3). Bogotá.

El Congreso de la República . (2002). LEY 762. Bogotá.

García Villegas, M. (20 de Febrero de 2009). *EL ESPECTADOR* . Obtenido de Los andenes : <https://www.elespectador.com/opinion/los-andenes-columna-120077>

Instituto de Desarrollo Urbano. (2005). *Guía practica de movilidad urbana*. Bogotá.

internacional, i. (15 de Diciembre de 2000). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA.

ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. CRUCES

PEATONALES A NIVEL. SEÑALIZACIÓN SONORA PARA SEMÁFOROS

PEATONALES. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) .

MAPAS BOGOTÁ. (28 de junio de 2018). Obtenido de MAPAS BOGOTÁ:

<http://mapas.bogota.gov.co/>

Martínez Ortega, D. C. (2012). *Estrategias para promover la accesibilidad, cobertura y*

calidad en el sistema de transporte público urbano para la población con

discapacidad física: caso Bogotá. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE

COLOMBIA: <http://bdigital.unal.edu.co/8946/1/2299924.2012.pdf>

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (2005). *DECRETO (1538)*. Bogotá.

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (11 de marzo de 2010). *DECRETO NÚMERO 798*.

Bogotá.

MORALES ESCOBAR, P. (25 de Junio de 2014). No pensaron la ciudad para personas con discapacidad. *EL TIEMPO*, pág. 1.

NTC 4139. (2009). *ACCESIBILIDAD DE PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. SIMBOLO GRÁFICO*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

NTC 6047. (2013). *ACCESIBILIDAD AL MEDIO FÍSICO. ESPACIOS DE SERVICIO AL CIUDADANO EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. REQUISITOS*. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2001).

Oropeza Orozco, O. (2018). *PENDIENTE DEL TERRENO*. México.

Planeación, S. D. (06 de Junio de 2018). Dirección del Taller del Espacio Público.

CARTILLA DE ANDENES BOGOTÁ D.C. Bogotá.

Rodríguez, S. M., & Garcia Altamar, F. (18 de Julio de 2018). Las barreras que siguen sufriendo las personas con discapacidad. *EL ESPECTADOR* , pág. 1.

Romero Castrillón , V. (1 de septiembre de 2008). *EL ESPECTADOR*. Obtenido de Ciudad Bolívar, contrastes de una historia :
<https://www.elspectador.com/impreso/bogota/articuloimpreso-ciudad-bolivar-contrastes-de-una-historia>

SALUD, C. D. (Agosto de 2016). PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN.

SALUD, M. D. (1985). RESOLUCIÓN No 14 861 DEL 4 DE OCTUBRE DEL 1985.

Bogotá, Colombia.

Secretaría Distrital de Planeación . (2007). *Taller del Espacio Públiuco*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Movilidad. (2011). *Peatones Comportamientos positivos y seguros en la vía*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Planeación, & Dirección del Taller del Espacio Público. (2018).

CARTILLA DE ANDENES BOGOTÁ D.C. Bogotá.

Secretaria General. (13 de septiembre de 2018). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de

<http://www.bogota.gov.co/localidades/ciudad-bolivar>

Sistema Integral de Transporte Público. (15 de Mayo de 2013). *SITP*. Obtenido de

http://www.sitp.gov.co/Publicaciones/el_sistema/Servicios

Sur E.S.E. (2017). *ANÁLISIS DE CONDICIONES, CALIDAD DE VIDA, SALUD Y*

ENFERMEDAD . Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.

TECNUM. (20 de Septiembre de 2018). Obtenido de Jazzy 1120- TME1001MOVILIDAD

-. <http://www.tecnum.net/electricas.htm>

Torres Nieto , A. (1968). *Topografía*. Bogotá: Norma.

URBANO, D. (25 de Septiembre de 2018). *GUIA PRÁCTICA DE LA MOVILIDAD*

PEATONAL URBANA. Bogotá, Colombia.

Uribe Vélez , Á., & Suárez Pérez , S. (2006). *Decreto 564*. Bogotá D.C.

Vías, I. N. (2008). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*. Bogotá: MINISTERIO DE TRANSPORTE.

Anexos

- Anexo plano de las rutas analizadas y digitalizadas mediante ArcGIS para mejor visualización del sector que se trabajó.
- Anexo tabla lista de chequeo.

RUTAS DEL PROYECTO - ACCESIBILIDAD PARA PERSONA CON DISCAPACIDAD VISUAL Y FÍSICA						
ITEM	RUT A 1	RUT A 2	RUT A 3	RUT A 4	RUT A 5	OBSERVACIÓN
I INTERSECCIONES VEHICULARES						
¿Existe semaforización?	OK	OK	X	X	NA	
¿Cuentan con sonorización los semáforos?	X	X	X	X		
¿Los semáforos son táctiles para el cruce de peatones?	OK	X	X	X		
Estado del 1 al 10 de los semáforos	8	5	NA	NA		
¿Existen las demarcaciones requeridas?						
Eje	X	X	OK	OK		
Líneas de detención	X	X	OK	OK		
Flechas de dirección	X	X	OK	OK		
Pasos peatonales	OK	OK	OK	OK		

¿Hay rampas para circulación?	OK	X	X	X
¿Existe advertencia anticipada adecuada de la intersección semaforizada?	X	X	X	X
¿Está la intersección en una curva o en las proximidades de una cima?	X	X	X	X
¿Ocurren accidentes peatonales?	OK	OK	OK	OK
¿Es el tiempo de la fase verde del semáforo suficiente para que crucen los peatones, especialmente los de la tercera edad, con niños, con discapacidades físicas?	X	X	X	X
¿Hay una adecuada iluminación?	X	OK	X	X
II. ANCHOS DE ACERAS				
El uso del suelo a lo largo de la vía	NA			
¿Predominantemente comercial?	X	X	OK	OK
¿Predominantemente residencial?	OK	OK	OK	OK
¿Residencial y comercial?	X	X	OK	OK
¿Existen establecimientos educacionales?	X	OK	OK	OK
Ancho de las aceras para el				

cruce de peatones				
Medida 1	1, 3 m	2,5 m	1 m	2,5 m
Medida 2	2,3 m	1,5 m	2 m	3,5 m
Medida 3	2,1 m	0,9 m	2,3 m	3,0 m
¿Están las aceras separadas de la vía por algún elemento?	X	X	X	X
¿La superficie de las aceras está bien mantenida?	X	X	OK	OK
¿Se instalan vendedores ambulantes que fuerzan a los peatones a transitar por otra parte?	OK	OK	OK	OK
En las aceras, ¿existen arboles u otro tipo de vegetación, postes u otro mobiliario vial o urbano, cuya ubicación obstaculice el paso de los peatones o personas discapacitadas?	OK	OK	OK	OK
¿Se estacionan vehículos en las aceras?	X	OK	X	X
¿Existen facilidades para cruzar en las aceras?	X	X	X	X
¿Cruzan los peatones indiscriminadam ente en cualquier lugar?	OK	OK	OK	OK

	¿Existen vehículos estacionados en los pasos de las aceras?	X	OK	OK	OK
	¿Hay una adecuada iluminación?	X	X	OK	OK
II.	I VÍAS				
	VEHICULARES				
	La demarcación y delineación es:				NA
	¿Apropiada para la función de la vía?	X	X	OK	OK
	¿Constante a lo largo de la vía?	X	X	OK	OK
	¿El pavimento presenta demarcación excesiva?	X	X	X	X
	¿Se requieren tachas en la vía?	OK	OK	X	X
	Delineadores de vía				
	¿Existen delineadores de vía?	X	X	OK	OK
	¿Se encuentran en buenas condiciones los delineadores?	X	X	OK	OK
	¿Se encuentran instalados de forma correcta?	X	X	OK	OK
	¿Los delineadores son visibles?	X	X	OK	OK
	¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la vía?	OK	X	X	X
	¿Se ha considerado el	X	X	X	X

cruce de personas en condición de discapacidad para el diseño de la vía?				
¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos, material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad?	X	X	X	X
¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?	X	OK	OK	OK
¿Se estacionan vehículos en la calzada?	OK	OK	OK	OK
¿Existen paradas definidas de transporte público?	OK	X	OK	OK
¿Existen señales de ceda el paso o pare?	OK	OK	OK	OK
¿La vía es doble sentido?	OK	X	OK	OK
