

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Civil



**EVALUACIÓN DE ACCESIBILIDAD AL SISTEMA DE
TRANSPORTE PÚBLICO EN EL CENTRO DE CONCEPCIÓN**

FERNANDA ARRIAGADA MELLA

**INFORME DE PROYECTO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL**

Profesor (a): Solange Loyer
Diciembre 2015

Agradecimientos

Gracias a mi familia, a todos mi seres queridos que me dieron ánimo y buenas vibras durante todos mis años de universidad, especialmente en este último proceso.

Le dedico un especial agradecimiento a Ricardo Flores quien durante todo este tiempo siempre me incentivó con algún buen consejo.

Contenido

Capítulo 1.....	1
1 Introducción.....	1
1.1 Objetivos.....	4
1.1.1 Objetivo general.....	4
1.1.2 Objetivo específico.....	4
Capítulo 2.....	5
2 Marco Teórico.....	5
2.1 Peatón.....	5
2.2 Modos de transporte.....	6
2.2.1 Modo caminata.....	7
2.2.2 Elementos de conexión y continuidad.....	8
2.3 Movilidad.....	8
2.4 Accesibilidad.....	9
2.4.1 Accesibilidad en espacios públicos.....	11
2.4.2 Accesibilidad en el transporte.....	14
2.5 Usuarios con movilidad reducida. (UMR).....	23
2.6 Elementos de accesibilidad, Conceptos.....	26
2.7 Relación de los espacios públicos con el transporte público.....	28
2.8 Paraderos.....	29
Capítulo 3.....	30
3 Leyes, normas y manuales.....	30
3.1 Legislación caso Chile en materia de discapacidad.....	30
3.1.1 Ley de inclusión social: Establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad.....	30
3.1.2 Ley general de urbanismo y construcción: última versión 29/10/2014.....	34
3.2 Normas de accesibilidad universal.....	34
3.2.1 Nch3271 Accesibilidad universal- Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno.....	34
Capítulo 4.....	37
4 Metodología.....	37
4.1 Zona de estudio.....	37

4.2	Elementos de accesibilidad	37
4.3	Metodología para evaluar accesibilidad.....	38
4.4	Evaluación de accesibilidad por método descriptivo	38
4.4.1	Identificación de elementos para evaluar en el método descriptivo.....	39
4.4.2	Resultados del método descriptivo.....	39
4.5	Evaluación de accesibilidad por método numérico.....	40
4.5.1	Identificación de elementos para evaluar en el método indicador ponderado	40
4.5.2	Resultados del método	40
4.6	Evaluación de preferencias peatonales de elementos de accesibilidad. Encuesta...	41
Capítulo 5.....		42
5	Desarrollo de los métodos de evaluación.....	42
5.1	Desarrollo de la elección de zona de estudio	42
5.2	Desarrollo del método de evaluación descriptivo	50
5.2.1	Elección de elementos de accesibilidad a evaluar.....	50
5.2.2	Desarrollo de ficha de evaluación de elementos de accesibilidad	51
5.3	Desarrollo del método de evaluación numérico.....	52
5.3.1	Elementos de accesibilidad a evaluar.....	52
5.3.2	Método	53
5.3.3	Obtención de valores de variables (o atributos).....	54
5.3.4	Obtención de parámetros	55
5.3.5	Formato de Encuesta de jerarquización	58
5.3.6	Encuesta piloto.....	58
5.3.7	Rangos del indicador del método numérico.....	61
5.4	Formato de encuesta de preferencias peatonales	62
5.5	Aplicación de encuestas	62
5.6	Formas de aplicar los métodos de evaluación.....	64
Capítulo 6.....		67
6	Resultados de las evaluaciones	67
6.1	Resultados del método descriptivo	67
6.1.1	Resultado de veredas.....	67
6.1.2	Resultados de Cruces peatonales	88
6.1.3	Resultados de Paraderos de transporte público.....	106

6.2	Resultados del método indicador	112
6.2.1	Resultados de los parámetros	112
6.2.2	Rangos de calificación propuestos	113
6.2.3	Resultados de la evaluación por indicador.....	115
6.3	Resultado de preferencias peatonales	118
Capítulo 7	122
7	Comentarios y conclusiones.....	122
8	Bibliografía	131
9	Anexos	133

Índice de figuras

Figura 2-1: Generación de viajes por Modo. 1999. Fuente: Sectra.....	7
Figura 2-2. Imágenes de Transporte público Curitiba	19
Figura 5-1: Rutas de transporte público de Concepción centro. Registro de paraderos elegidos	44
Figura 5-2: Identificación de sectores a evaluar de Concepción Centro. Elaboración propia.	45
Figura 5-3: Identificación de rutas de acceso a los paraderos de transporte público para cada sector de estudio. Elaboración propia.	48
Figura 5-4: Las letras P en color verde representan el paradero principal seleccionado y los puntos azules representan otros paraderos ubicados en las cuadras de los sectores de estudio.	49
Figura 5-5: Ejemplo de evaluación por método indicador.....	65
Figura 5-6: Ejemplo de evaluación por método indicador para cuadra central	66
Figura 6-1: Configuración del Sector Diagonal del centro de Concepción	67
Figura 6-2: Cuadras evaluadas para cada sector	69
Figura 6-3: Diferenciación de franja de circulación peatonal con franja de elementos. Angol, entre San Martín y Cochrane. Sector 2	70
Figura 6-4: Diferenciación de franja de circulación peatonal con franja de elementos. Aníbal Pinto, entre Chacabuco y Cochrane. Sector 3.....	71
Figura 6-5: La ruta accesible identificada en la imagen corresponde a la franja de circulación peatonal que debe cumplir con un ancho recomendado de 1.5 m.....	71
Figura 6-6 Ancho de faja de circulación peatonal	72
Figura 6-7: Esta vereda no cumple con un ancho recomendable de 150 cm a lo largo de toda la cuadra. Además en más de una zona no cumple con un ancho mínimo de 90cm. Tucapel entre Heras y Los carreras, sector 4.	73
Figura 6-8: Esta vereda no cumple con un ancho recomendable de 150 cm a lo largo de toda la cuadra. Angol, entre San Martín y Cochrane, sector 2.	74
Figura 6-9 Altura libre	74
Figura 6-10 Obstáculos en la ruta	75
Figura 6-11 Tipos de obstáculos en la ruta peatonal.....	76
Figura 6-12: Paradero obstaculiza la franja de circulación peatonal. En este caso el espacio para la circulación peatonal es menor que 90 cm si se considera el espacio del lado derecho. Paradero ubicado en Chacabuco, entre Caupolicán y Aníbal Pinto, sector 3.	77
Figura 6-13: Franja peatonal obstaculizada por vendedores ambulantes. No disminuye el ancho mínimo de 90 cm. San Martín, entre Angol y Lincoyán, sector 2.....	77
Figura 6-14 Pavimento inestable de acuerdo a tipo de pavimento.....	80
Figura 6-15. Cantidad de zonas inestables de acuerdo al tipo de material de pavimento	81
Figura 6-16: Pavimento inestable. Chacabuco entre Colo Colo y Aníbal Pinto, sector 3.	82
Figura 6-17: Pavimento estable. Aníbal Pinto entre Chacabuco y Caupolicán, sector 3.....	82
Figura 6-18. Anchos de franja peatonal	83
Figura 6-19: disminución de anchos de franja peatonal.....	85

Figura 6-20: Representación de resultados de pavimento estable/inestable por sector	86
Figura 6-21. Resultados de: En las rutas con pavimento inestable ¿Es posible que una persona en silla de ruedas continúe desplazándose?	87
Figura 6-22: Identificación de cruces y esquinas por intersección	88
Figura 6-23: Identificación de rebajes peatonales.....	89
Figura 6-24: Cruce Bloqueado en Los Carreras/Orompello. Las X representan los rebajes que no existen debido a que en esa zona no hay un cruce habilitado.	90
Figura 6-25: Rebaje peatonal con cota mayos de 3 cm. Intersección Chacabuco/Aníbal Pinto, sector 3.....	92
Figura 6-26: Rebaje peatonal con cota 0. Intersección Maipú/Angol, sector 1.	93
Figura 6-27: Rebaje peatonal con ancho entre 90 y 120 cm. Intersección Chacabuco/Aníbal Pinto, sector 3.....	94
Figura 6-28: Rebaje peatonal con ancho mayor a 120 cm. Intersección Maipú/Angol, Sector 1.	94
Figura 6-29: Fotografías de clasificación de rebajes de acuerdo al estado	95
Figura 6-30: Rebaje no alineado con líneas de cruce peatonal. Chacabuco / Colo Colo. Sector 3.	97
Figura 6-31. Fotografías de clasificación de zona de cruce de acuerdo al estado.....	98
Figura 6-32. Resultados de estado de veredas.	99
Figura 6-33.Resultados de estado de rebajes peatonales	100
Figura 6-34: Ejemplo de configuración intersecciones para sectores del 1 al 6.	101
Figura 6-35: Tipo de configuración de intersección para el sector 7.....	101
Figura 6-36. Representa los resultados de presencia de rebaje peatonal en las esquinas.....	102
Figura 6-37. Representa los resultados de ancho de rebaje peatonal	102
Figura 6-38. Representa los resultados de pendiente de rebaje peatonal	103
Figura 6-39. Representa los resultados de cota de rebaje peatonal.....	104
Figura 6-40. Representa los resultados de estado de pavimento de calzada en zona de cruce	105
Figura 6-41. Tipos de paraderos de transporte público.....	107
Figura 6-42. Distinción de zona de circulación peatonal con zona de parada	108
Figura 6-43. Paradero ubicado en zona de circulación peatonal. no se separa la zona de parada en paradero de la zona de circulación peatonal.	109
Figura 6-44: Registro de paraderos de Chacabuco bloqueados en alguno de sus accesos....	111
Figura 6-45: Registro de paradero en Chacabuco entre Castellón y Colo Colo. Bloqueado en sus accesos por árboles.	111
Figura 6-46: Registro de paradero en Chacabuco entre Colo Colo y Aníbal Pinto. Bloqueado en sus accesos letrero de publicidad.	111
Figura 6-47. Resultados del estado de accesibilidad de todas las cuadras evaluadas	117
Figura 6-48. Resultados de acuerdo a la edad de las personas encuestadas.....	118
Figura 6-49. Respuesta a la pregunta de elección de acuerdo a la edad.	121

Índice de tablas

Tabla 2-1: Tipologías de espacios públicos. Fuente:	12
Tabla 4-1: Identificación de elementos de accesibilidad. Elaboración propia.....	38
Tabla 6-1: Registro de cuadras que fueron evaluadas para cada sector	68
Tabla 6-2: Resultados de Diferenciación de franja de circulación peatonal con la franja de elementos	70
Tabla 6-3: Resultados de cuadras que cumplen con ancho de franja de circulación peatonal recomendado.....	72
Tabla 6-4: Resultados de Altura libre	74
Tabla 6-5: Resultados de Franja peatonal obstaculizada	75
Tabla 6-6: Resultados de los tipos de obstáculos que se presentan a lo largo de la cuadra.	75
Tabla 6-7: Resultados que combina el tipo de obstáculo que se presenta en la cuadra y si estos disminuyen el ancho mínimo de 90 cm.....	76
Tabla 6-8: Resultados de pavimento inestable.....	78
Tabla 6-9: Combina resultados de que si el Pavimento es inestable y si una persona en silla puede continuar su desplazamiento.	79
Tabla 6-10: Combina resultados de Tipo de pavimento y si el Pavimento es inestable.	79
Tabla 6-11: Combina resultados de tipo de pavimento y cuantas zonas a lo largo de la cuadra son inestables.....	80
Tabla 6-12: Resultados de pavimento antideslizante	82
Tabla 6-13: Resultados de que si las rutas obstaculizadas disminuyen el ancho mínimo de 90 cm. Por sector.....	84
Tabla 6-14: Resultados de pavimento estable/inestable por sector.....	86
Tabla 6-15: Registro de intersecciones evaluadas para cada sector.....	88
Tabla 6-16: Resultados de existencia de rebajes peatonales en las esquinas	89
Tabla 6-17: Resultados de tipo de pendiente de rebajes	90
Tabla 6-18: Resultados de existencia de franja táctil en rebajes peatonales.....	91
Tabla 6-19: Resultados de nivel entre solera y calzada	92
Tabla 6-20: Resultados de ancho de rebaje.....	93
Tabla 6-21: Resultados de estado de rebajes peatonales.....	94
Tabla 6-22: Resultados de demarcación de cruces peatonales.....	95
Tabla 6-23: Resultados de ancho de líneas de cruce peatonal	96
Tabla 6-24: Resultados de presencia de obstáculos en cruces peatonales	96
Tabla 6-25: Resultados de rebajes alineados con demarcaciones de cruces.....	97
Tabla 6-26: Resultados de estado de la calzada en zona de cruce	98
Tabla 6-27: Tabla de registro de ubicación de paraderos de transporte público identificados por sectores.....	106

Tabla 6-28: Tabla combinada registra los resultados de paraderos de transporte público que poseen señal de parada y refugio. Primera tabla de resultados en unidades y segunda en porcentajes.....	107
Tabla 6-29: Resultados de distinción de franja de circulación con zona de espera.	108
Tabla 6-30: Resultados de estado del pavimento en la zona de paraderos	109
Tabla 6-31: Resultado de pavimento antideslizante de la zona de paradero.....	109
Tabla 6-32: Resultados de paradas bloqueadas por automóviles.....	110
Tabla 6-33: Resultados de paraderos bloqueado en alguno de sus accesos.....	110
Tabla 6-34: Resultados de paraderos conectados con veredas.....	112
Tabla 6-35: Parámetros asociados a cada elemento de accesibilidad evaluado.....	113
Tabla 6-36: Valor máximo y mínimo del indicador de accesibilidad.....	113
Tabla 6-37: Límites de rangos de accesibilidad.....	114
Tabla 6-38: Rangos de clasificación de accesibilidad.....	114
Tabla 6-39: Resultados de veredas de acuerdo al rango al que pertenece y el estado.	115
Tabla 6-40: Número de encuestas de acuerdo a la edad	118
Tabla 6-41: Número de encuestas de acuerdo al uso de transporte público	119
Tabla 6-42: Número de encuestas de acuerdo al elemento de accesibilidad seleccionado.	119

Capítulo 1

1 Introducción

De acuerdo a los datos de la última encuesta origen destino de viajes en el gran Concepción del año 1999, cada día se realizan unos 1.547.198 viajes, de los cuales más de un 35% se efectúan a pie. Los modos de transporte público más importantes (buses y taxis colectivos) suman en conjunto alrededor del 35% de los viajes diarios, en tanto que el transporte privado alcanza aproximadamente el 12% de los viajes. Si bien los viajes en modos motorizados alcanzan un 47%, el modo caminata no deja de ser importante, pues, ese 35% es caminata como un modo puro, es decir, que un peatón realiza su viaje a pie desde su origen a su destino, por lo tanto este modo no puede ser indiferente y hay que darle la importancia que se merecen los peatones en cuanto a infraestructura para espacios peatonales. En todo caso, independiente del valor que alcance los viajes en modo caminata, hay que tener en cuenta que los viajes hechos en modos motorizados, ya sean privados o transporte público siempre consideran una parte de ellos la forma caminata, pues, para acceder a ellos o a algún destino se realiza algún tramo del recorrido caminando, por lo tanto, el 100% de los viaje tiene al menos un tramo recorrido en modo caminata. Dada esta situación, este proyecto está enfocado en realizar una evaluación desde el punto de vista de la caminata como acceso al transporte público y por lo tanto, todos los elementos que se consideran parte del espacio público destinado al peatón. La evaluación involucra rutas para peatones del centro de concepción que se dirijan a un paradero de transporte público y las facilidades con que los peatones puedan llegar a estos de acuerdo a las características del entorno, es decir, en este proyecto se presenta una evaluación de accesibilidad hacia el sistema de transporte público. En este sentido, la caminata de acceso/egreso al transporte público debería contar con infraestructura adecuada que contribuya a realizarla de manera cómoda, segura y agradable, teniendo en cuenta lo relevante que resulta este atributo para los usuarios de transporte público (Fernández *et al*, 2001).

Este proyecto tiene como objetivo general evaluar el estado de accesibilidad al sistema de transporte público en la ciudad de Concepción, principalmente en la zona

céntrica donde es una de las zonas donde se concentra mayor cantidad de personas. Esta zona está acotada entre las calles Prat y Janequeo y por el otro sentido entre Los Carreras y Chacabuco. La evaluación está enfocada principalmente al usuario típico o “estándar”, en este caso se refiere a estándar al usuario que no posee problemas para movilizarse. También se hace un enfoque, pero menos detallado a un tipo de usuario con movilidad reducida.

Para Rodrigo Fernández, en su documento “Modelos para estudiar accesibilidad y acceso y sistema de transporte público, 2001” elementos como: Distancia de caminata, condición del entorno (descuidado, normal, agradable), demora en las intersecciones, nivel de ruido, estado de la vereda, ancho de la vereda, características de vigilancia, franja peatonal, características de iluminación, y congestión peatonal, que son elementos que influyen en el peatón, deben ser considerados al momento de proponer una forma de cuantificar la accesibilidad al transporte público. En este caso serán evaluados aspectos físicos como veredas y cruces peatonales.

Para que los viajes peatonales se desarrollen de forma cómoda y segura es necesario que la infraestructura sea buena de calidad independiente del tipo de usuario que circule por el espacio peatonal. Sin embargo, en muchos casos ésta es insuficiente, inadecuada o peligrosa, lo que da como resultado una mala calidad de servicio a los peatones.

Para la movilidad de un usuario peatón, la accesibilidad condiciona la calidad de su viaje. Por eso es importante considerar infraestructura adecuada en los espacios públicos, pues al cumplir con los requisitos de accesibilidad se está integrando socialmente la participación de usuarios con movilidad reducida en la ciudad y a la vez se está mejorando la calidad de vida de todas las personas, independiente de sus condiciones.

Principalmente se asume que el espacio peatonal es complementario del vial y su importancia radica en el hecho de que el pasajero al dejar el vehículo se convierte en peatón y requiere de un espacio que lo comunique entre el vehículo y su destino.

El tema principal, como fue mencionado anteriormente es una evaluación de la calidad del espacio peatonal, esto será enfocado y realizado en una ruta seleccionada que se dirige hacia un paradero de transporte público. Se evaluó principalmente

veredas y todas sus características condicionadas a diseños adecuados para la circulación del peatón y también cruces peatonales y todo lo que este elemento englobe.

El flujo peatonal en veredas se ve afectado por la reducción en el espacio efectivo de éstas, las cuales son causadas por varios ítems estructurales de las calles, tales como zonas de estacionamientos, quioscos, sistemas de luces estándares, buzones de correos, basureros, etc. También se producen interrupciones de flujo por la ubicación de las señales de tránsito, las señales de tráfico de ciclista, y el hecho de que la gente espere en las esquinas de las calles, se aglomere o detenga frente a vitrinas y/o eventos del borde construido o del mismo espacio público (Fuente: Análisis y proposición de políticas de inversión para favorecer a los peatones, 1999. Citra). Todos estos elementos son considerados en este proyecto como obstáculos para el peatón a lo largo de la franja de circulación peatonal.

Para realizar dicha evaluación se proponen dos metodologías, una de estas será de tipo descriptivo y otra a través de un indicador de accesibilidad. La propuesta para el caso de la metodología de tipo descriptiva es identificar las variables de accesibilidad que se puedan evaluar, estas variables son identificadas a partir de la revisión de manuales u otros proyectos. Para el caso del método del indicador de accesibilidad se analizaron los métodos que ofrece la bibliografía y a partir de estos se propone una nueva forma de evaluar para este estudio. Posterior al desarrollo de los métodos propuestos, se evalúa la zona de estudio y se concluye en base a los resultados que los métodos entreguen.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar aspectos físicos de accesibilidad hacia el sistema de transporte público en el sector centro de Concepción, para conocer las condiciones de los espacios públicos diseñados para el peatón a través de una metodología de tipo descriptivo y otra de tipo numérico.

1.1.2 Objetivo específico

1. Identificar la zona de estudio, que corresponde a diversos sectores del centro de Concepción.
2. Determinar los elementos físicos de accesibilidad a evaluar, a través de revisión bibliográfica y vista en terreno.
3. Diseñar un sistema de evaluación de accesibilidad de tipo descriptivo en función de los elementos identificados.
4. Diseñar un sistema de evaluación de accesibilidad de tipo numérico en función de los elementos de accesibilidad.
5. Evaluar accesibilidad hacia el sistema de transporte público de los sectores seleccionados del centro de Concepción función de la metodología de tipo descriptivo.
6. Evaluar accesibilidad hacia el sistema de transporte público de los sectores seleccionados del centro de Concepción función de la metodología de tipo numérico.

Capítulo 2

2 Marco Teórico

2.1 Peatón

El peatón se puede definir como toda persona que transita a pie por el espacio público o privado. La movilidad peatonal es la más lenta y frágil de los sistemas de circulación. La red peatonal debe garantizar el poder transitar con el mayor grado de seguridad y de forma confortable a todo usuario. Para que los usuarios puedan hacerlo cómodamente, la infraestructura debe contar con un mínimo de elementos que conecten los espacios y permitan realizar el recorrido.

Se pueden identificar distintos tipos de peatones de acuerdo a sus características del caminar. Por ejemplo, el peatón anciano demora más tiempo para cruzar una intersección que un niño o un adulto joven. Para un peatón en silla de ruedas se hace necesario el uso de una rampa para continuar su recorrido en caso que se presentara un cambio de nivel.

Por lo mencionado anteriormente se clasifican los siguientes tipos de peatones con sus respectivas características:

Peatones ancianos: A medida que los adultos van envejeciendo tienden a fragilizarse sus condiciones cognitivas, sensoriales y físicas. Estos presentan características de: Problemas de visión, reducción de su capacidad de atención, agilidad y equilibrio, reducción de los movimientos en sus articulaciones, inseguridad, temor a los obstáculos, etc.

Peatones niños: Los niños son más confiados y arriesgados. No cuentan con la experiencia ni capacidad para enfrentarse al conflicto vehicular, por lo que tienen riesgo de sufrir algún accidente. Sus características son: Menor altura, poca exactitud en los tiempos y distancias para estimar los peligros, reducción de la visión periférica, acciones impulsivas e impredecibles. Estas características dan lugar a la incapacidad de leer y atender señales de alerta, dispositivos de control, dificultad en la selección de rutas y de lugares más seguros para su recorrido.

Peatones con restricciones: Este tipo de peatón suelen ser aquellos con deficiencias sensoriales, cognitivas o psicológicas y físicas los cuales requieren el uso de prótesis,

silla de ruedas, muletas, bastones, caminadores que faciliten su necesidad de caminar. Sus características son: Utilizan más energía para su desplazamiento, requieren de ayuda para su movilidad, reducción de agilidad, equilibrio y estabilidad, disminución en sus destrezas y coordinación. Estas características dan lugar a una velocidad de marcha lenta, dificultades en los cruces, cambios de nivel, necesidad de más espacio físico, superficie y textura adecuada. En cuanto a los peatones con impedimentos sensoriales, estos impedimentos son considerados aun cuando no se haya perdido por completo un sentido, como los trastornos en la visión, considerada causa principal en la disminución de la habilidad peatonal. Las características del peatón con impedimentos sensoriales son: Reducción en la visión, falta de resolución de contraste, grave deterioro de la visión, deficiencias o carencias de audición. Dan lugar a la disminución en la capacidad de identificar obstáculos, dificultad para la exploración del entorno, riesgos en cruces, cambios de nivel.

En capítulos posteriores se identifica un grupo más amplio denominado usuarios con movilidad reducida, en donde se incluyen ancianos, personas con dificultades físicas y sensoriales.

2.2 Modos de transporte

Se le conoce como modo de transporte al dispositivo o vehículo, o la forma en que se realiza el transporte. Las opciones incluyen: el automóvil, taxi, bus, tren, metro, caminata, combinaciones intermodales, entre otras.

La elección del modo de transporte depende del propósito del viaje y las opciones de modos que se tengan disponibles. Dentro de las opciones de propósitos de viajes se mencionan: Trabajo, estudio, compras, recreación, salud, etc.

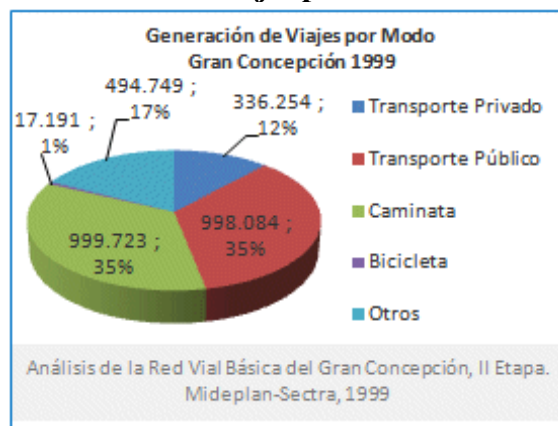
La elección de los modos en que una persona pueda realizar su viaje depende también de la variable ingreso económico. Otros aspectos que se consideran en la elección de cómo viajar son: El tiempo de viaje, comodidad del viaje, seguridad, distancias por recorrer, etc.

2.2.1 Modo caminata

La caminata es esencial en los desplazamientos humanos ya sea como modo puro (Viaje 100% caminata desde el origen a su destino) o como una etapa de acceso-egreso a los demás modos de transporte, pues siempre se comienza y/o finaliza el viaje por este modo.

La caminata es el segundo modo más importante dentro de la ciudad de concepción (y en la mayoría de las ciudades), pues de acuerdo a los resultados de la encuesta de movilidad en el Gran Concepción de 1999, la caminata ocupa un 35% de los viajes, superándolo como es de esperar los modos motorizados (35% transporte público y 12% Transporte privado).

Figura 2-1: Generación de viajes por Modo. 1999. Fuente: Sectra



De acuerdo a un estudio exploratorio que desarrolló CITRA en 1999, denominado ‘Análisis y proposición de políticas para favorecer a los peatones’ se destaca como resultado en base a opiniones de participantes encuestados, que la caminata sólo constituye un modo alternativo al automóvil, al transporte público o los modos motorizados en general, en el caso de viajes de corta distancia, de manera que el tiempo requerido para cubrir el trayecto se encuentre dentro de rangos razonables. Frente a viajes que cubren distancias mayores, la caminata sólo es vista como una alternativa de acceso-egreso al modo principal, como en situaciones de caminar pequeños tramos de acercamiento al paradero de transporte público o a sus vehículos privados. A pesar de esta opinión de los usuarios, un corto viaje caminando, aunque sea de acercamiento, si se considera como modo, pues constituye una etapa del viaje,

y en un viaje desde su origen a su destino involucra todos los modos que sean necesarios.

2.2.2 Elementos de conexión y continuidad

La caminata concebida como un modo de transporte requiere de una continuidad. Los puntos donde se producen variaciones o interrupciones precisan de elementos bien diseñados desde la perspectiva del peatón.

Es en estos puntos o áreas de conexión es donde se produce gran parte de los conflictos y accidentes. (Áreas peatonales truncas, discontinuidad de veredas, pasos a desnivel, obstáculos para el transporte público, etc.). Se distinguen los que siguen: Los puentes o cruces sobre nivel, túneles o cruces bajo nivel, cruces a nivel, paraderos o cambios de modo, escaleras, rampas y ascensores, ensanches, esquinas, los lugares de encuentro, plazas, parques y paseos (Fuente: Análisis y Proposición de Políticas de Inversión para Favorecer a los Peatones, 1999. Citra, consultores de ingeniería de transporte).

2.3 Movilidad

Miralles-Guasch (2002), sostiene que la movilidad cotidiana es la suma de los desplazamientos realizados por la población de forma recurrente para acceder a bienes y servicios en un territorio determinado. **Rey y Cardoso (2006)**, proponen que la movilidad cotidiana es un término que evoluciona desde el concepto de tránsito. Consiste en el conjunto de movimientos que realizan las personas desde sus lugares de residencia, hacia aquellos sitios de cumplimiento de sus actividades y funciones, donde el trabajo o el estudio son lo más común, y por otro lado la satisfacción de las necesidades, como recrearse, comprar, salud, visitas sociales, etc., y viceversa.

En resumen en el presente trabajo se utilizará el término de movilidad como una serie de desplazamientos físicos que realizan las personas, para llegar a su destino con el objetivo de satisfacer necesidades cotidianas como la realización del trabajo, estudios, actividades domésticas, o yendo más lejos, a mantener relaciones sociales con sus pares.

2.4 Accesibilidad

La definición del concepto de accesibilidad será desarrollada a partir de las explicaciones de diversos autores, desde el enfoque general de su significado y posteriormente en el contexto de accesibilidad hacia el sistema de transporte público.

Ana Rapoport y Fernando Alonso López (2005), plantean que el término accesibilidad puede tener interpretaciones diferentes según dónde y cómo se aplique: aparentemente no existe mucha relación entre el acceso a un edificio para una persona con problemas de movilidad o la posibilidad de acceder a un texto escrito por parte de una persona ciega o a un mensaje sonoro por parte de una persona sorda. Sin embargo, todo ello es accesibilidad, igual que lo es también la posibilidad de que una persona extranjera o con deficiencia intelectual entienda la señalización de un aeropuerto, o que una señora pueda entrar en un autobús urbano con su niña en un coche. La accesibilidad es, por tanto, un término que encubre un área transversal de conocimiento y de aplicaciones, que afecta a todo tipo de personas, y que es de gran importancia a la hora de desenvolverse en los espacios públicos.

Boudeguer, Prett y Squella (2010) desarrollan el concepto en el manual de accesibilidad 2010, y señalan que Accesibilidad es el conjunto de características que debe disponer un entorno urbano, edificación, producto, servicio o medio de comunicación para ser utilizado en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía por todas las personas, incluso por aquellas con capacidades motrices o sensoriales diferentes. Una buena accesibilidad es aquella que pasa desapercibida a los usuarios.

La palabra accesibilidad puede entenderse en relación con tres formas básicas de actividad humana: movilidad, comunicación y comprensión. Todos, según sean nuestras capacidades funcionales o mentales, tropezamos con barreras en nuestra capacidad de movimiento, en nuestras comunicaciones o fuentes de información, y en nuestro alcance de comprensión de mensajes, instrucciones, instrumentos o sistemas. Los efectos de dichas barreras pueden llegar incluso a la exclusión social, a la discapacitación, a la estigmatización y a agravios psicológicos para las personas afectadas. (Fuente: Libro Verde, Accesibilidad en España 2002).

La accesibilidad es una parte muy importante de la inclusión de personas con discapacidad. Un entorno accesible sin barreras es el primer paso hacia el cumplimiento del derecho de las personas con discapacidad, de manera que puedan participar en todos los ámbitos de la vida social. La accesibilidad es un término muy amplio que abarca todos los aspectos que aseguren que las personas con discapacidad puedan participar y tener las mismas opciones que los miembros de la comunidad no discapacitada. Esto incluye: el **acceso al transporte**, el acceso de las elecciones, el acceso a agua potable y saneamiento, acceso a la tecnología, las fuentes adecuadas de comunicación y los medios para garantizar la información y una infraestructura que rompe todas las barreras físicas que impiden la igualdad de acceso para personas con discapacidad como miembros de una de la sociedad. (Fuente: Consultora Trusus, informe de accesibilidad, 2011).

Este término, la accesibilidad, se acompaña a menudo del adjetivo “**universal**”, aludiendo a que la condición de accesibilidad se debe extender a cualquier **entorno**, producto o servicio, sin excepción, y que todos, sea cual sea nuestra edad o condición, debemos estar considerados en ella. Se entiende que la accesibilidad universal incluye la idea de concebir sin barreras todo lo que se crea o diseña nuevo pero también incorpora la adaptación progresiva de lo que ya se ha realizado con barreras (**Ana Rapoport y Fernando Alonso López, 2005**).

Dado que el concepto de accesibilidad universal está ligado a todos los usuarios, independiente de sus condiciones, si se diseña un entorno en base a las características del usuario más perjudicado se está considerando a todos, ya que como indica **Ismael García Cedillo (2006)**, la accesibilidad es un tema clave cuando se habla de las personas con discapacidad. Cuando se cubren las necesidades de accesibilidad de estas personas, una primera consecuencia es que no solamente se beneficia a ellas, sino a toda la población en general.

Dado que se ha desarrollado el concepto de accesibilidad universal, también se destaca otro concepto que no puede quedar fuera en este contexto, este es el concepto de cadena de accesibilidad. El concepto de cadena de accesibilidad se desarrolla en el manual de accesibilidad de Chile (2010 y actualizado en 2014, relacionado al desplazamiento), este se refiere a la capacidad de aproximarse, acceder, usar y salir

de todo espacio o recinto con independencia, facilidad y sin interrupciones. Si cualquiera de estas acciones no son posibles de realizar, la cadena se corta y el espacio o situación se torna inaccesible. **El desplazamiento físico de una persona, entre un punto de origen y un destino, implica traspasar los límites entre la edificación y el espacio público o entre éste y el transporte;** ahí radica la importancia en la continuidad de la cadena de accesibilidad. Hasta ahora se analizaban situaciones puntuales en el interior de una vivienda o en el espacio urbano o en el transporte. La accesibilidad debe ser analizada como una **cadena de acciones** que se vinculan necesariamente entre sí.

2.4.1 Accesibilidad en espacios públicos

2.4.1.1 Espacios públicos

Tradicionalmente se concibe al espacio público como el espacio urbano abierto, libre, apto para el desarrollo de necesidades colectivas para la vida pública; también llamado espacio exterior. Este, junto con el espacio privado, cerrado o arquitectónico, forma una totalidad; siendo contrarios pero complementarios, existiendo uno por la presencia del otro.

Los espacios públicos urbanos deben permitir además de la integración de los diferentes ciudadanos y con sus actividades, propiciar el encuentro, la estadía, la recreación, la expresión cultural, el contacto del ser humano con lo natural; combinando lo natural con lo construido.

Maritza Rangel (2009) menciona que a lo largo de la vida de la ciudad, fueron surgiendo paulatinamente los cuatro grandes tipos de espacios públicos, la plaza, la calle, el parque y el frente de agua, siendo la plaza el primero que se originó.

Tabla 2-1: Tipologías de espacios públicos.

TIPOLOGÍAS DE ESPACIOS PÚBLICOS			
CATEGORÍA	TIPOS	CONCEPTO	SUBTIPOS
TRADICIONALES	PLAZAS	Estar urbano testimonio de la historia y la cultura; lugar de referencia que relaciona diferentes componentes de la estructura urbana.	central, simbólica - cívica, corporativa, de mercado, de barrio, plazoleta, plaza - parque
	PARQUES	Espacio libre destinado a la recreación, el embellecimiento espacial, el deporte, el descanso, el contacto con la naturaleza	nacional, metropolitano, central, deportivo, temático, vial, estacionamiento, cementerio, vecinal
	CALLES	Lugar utilitario, fundamental para la movilidad y estructuración física. Limita lo público de lo privado y propicia iluminación y ventilación natural. Lugar de encuentro espontáneo.	autopista, avenida, local, acera, de tráfico restringido, vereda, cerrada o peatonal
	FRENTES DE AGUA	Franja costera, última calle urbana, soporte de diversos servicios asociados	de intercambio comercial, industrial, recreativo, protector

Maritza Rangel también establece una definición de ‘Espacio funcionalmente apropiado’, correspondiente a que el espacio público debe contar con condiciones físicas del espacio urbano que le otorguen un equipamiento adecuado y suficiente y un fluido dinamismo; en donde sea posible dar respuesta a todas las demandas (particularmente las de requerimiento social y cultural) en forma efectiva, pública, **accesible, segura** y digna.

2.4.1.2 Accesibilidad en los espacios públicos

De acuerdo a lo que se señala en el **libro verde de España (2002)**, la accesibilidad es una característica básica del entorno construido. Es la condición que posibilita el llegar, entrar, salir y utilizar las casas, las tiendas, los teatros, los parques, los lugares de trabajo, etc. La accesibilidad permite a las personas participar en las actividades sociales y económicas para las que se ha concebido el entorno construido. Desde este punto de vista, la falta de accesibilidad implicará marginación y pérdida de calidad de vida para cualquier persona, pero es indudable que las personas con movilidad reducida serán las más afectadas ante su ausencia o inaccesibilidad.

La accesibilidad ha de estar presente en el desarrollo de todos aquellos proyectos que afecten de algún modo a la actividad humana en sentido universal. En el urbanismo, en el momento en que se determinan los espacios públicos, la accesibilidad ha de encontrarse en la esencia misma del proyecto, de manera que se oriente razonablemente la dimensión de los elementos estructurales (secciones tipo, proporción entre aceras y calzadas, diseños de pasos peatonales, etc), la disposición y diseño del mobiliario y equipamiento urbano, de la selección de los materiales que integran el pavimento, de la ordenación de los flujos de la movilidad peatonal, de la circulación de vehículos, de la disposición de las plazas de aparcamiento, y de la creación de ciclovías (**Guillamón 2003**).

Dentro del contexto de accesibilidad en el espacio público, relacionado a la movilidad, Hernández (2009), toma el concepto de accesibilidad como la facilidad con la que una persona pueda superar la distancia que separa dos lugares, ejerciendo de esta forma su derecho como ciudadano.

Desde esta perspectiva y en relación a lo anterior, el presente proyecto se enfocará en cómo las características del entorno pueden afectar el grado de accesibilidad de una persona, afectando el desarrollo de su vida cotidiana. Es por ello que el concepto de accesibilidad se resumirá para esta investigación en la facilidad con la que los usuarios peatones pueden realizar sus desplazamientos cotidianos hacia su lugar de destino (En este caso, al sistema de transporte público) a partir de las condiciones urbanas de infraestructura.

Jaime Huerta Peralta (2006) menciona que cuando la accesibilidad forma parte o está integrada al diseño arquitectónico, se percibe como algo natural en el contexto urbano. Recién cuando no existe es que las personas se vuelven conscientes de los obstáculos que ello significa para su desplazamiento y que esta falta de accesibilidad implicará marginación y pérdida en la calidad de vida, sobre todo en el caso de las personas con movilidad reducida.

2.4.2 Accesibilidad en el transporte

2.4.2.1 Accesibilidad, acceso y movimiento

- **Accesibilidad:** La accesibilidad en el transporte es el grado en el cual es posible para los usuarios alcanzar el sistema de transporte público. Depende de la distancia y tiempo para cubrir la parte del viaje entre el origen y el punto más cercano de acceso al sistema. Involucra aspectos físicos (Veredas, cruces peatonales, etc) e incluye también la percepción de las dificultades en esta parte del viaje (intimidación, incomodidad, etc). Involucra por tanto la etapa peatonal del viaje. Por lo tanto, en lo que sigue se analiza la accesibilidad desde esta perspectiva.

Ejemplos:

Facilidad para llegar a un paradero de bus (Transporte público).

Facilidad para llegar al estacionamiento (Transporte privado)

- **Acceso:** El acceso es el proceso mediante el cual los usuarios entran y salen del transporte público. Incluye las interacciones en la interfaz donde los peatones se transforman en pasajeros- y viceversa- y envuelve los procesos de espera. Está por lo tanto relacionado con el diseño y gestión de las infraestructuras que faciliten este proceso: Estaciones y paraderos.

- **Movimiento:** El movimiento se realiza entre puntos de acceso e incluye interacciones con el resto del tráfico de la ruta. Está íntimamente relacionado con medidas que faciliten el movimiento de los vehículos de transporte público (Prioridades e infraestructuras dedicadas) y la existencia de vehículos cómodos y seguros.

En el sistema de buses los paraderos proporcionan el acceso a los vehículos, determinan la accesibilidad al sistema y condicionan el movimiento.

Fuente: Modelos para estudiar la accesibilidad y acceso al sistema de transporte público, Rodrigo Fernández, 2011.

2.4.2.2 Transporte accesible

Un transporte será accesible cuando permita a las personas satisfacer sus necesidades y deseos de desplazamiento de forma autónoma. Para conseguirlo será preciso que las paradas tengan las características adecuadas que permitan el desplazamiento, no sólo para las personas usuarias de sillas de ruedas, sino también para todos los usuarios con movilidad reducida, tanto físicos como sensoriales. Además, los vehículos deberán tener las condiciones de diseño y soluciones técnicas necesarias para permitir a todas las personas conseguir un transporte accesible. Un servicio que cumpla esos requisitos no sólo beneficia a las personas con movilidad reducida sino al conjunto de la ciudadanía.

El transporte debe cumplir criterios no sólo relacionados con la eficacia de los servicios en cuanto a su funcionamiento (tiempos de viaje, frecuencias en que se accede, etc.) sino también debe ser eficiente socialmente; debe permitir acceder en igualdad a los equipamientos y servicios existentes, al puesto de trabajo o al centro de estudio. Un transporte público accesible debe lograr que las personas con discapacidad completen la cadena de transporte sin que existan eslabones perdidos; el **entorno** y el **vehículo** deben dotarse de los mecanismos y sistemas que permitan su utilización por las personas con discapacidad. Estas características no se cumplen siempre y por ello las compañías de transporte deben contar con profesionales preparados para que, aun en caso de producirse cualquier contratiempo, se pueda realizar el viaje facilitando el servicio necesario. (Fuente: Accesibilidad del transporte al autobús, Pilar vega, 2006)

En el caso de Chile actualmente cuenta con el caso de Transantiago y metro de Santiago como transporte público accesible. Si bien el texto citado anteriormente del informe “Accesibilidad del Transporte al autobús” hace énfasis tanto al desplazamiento hacia las paradas de buses, como al vehículo (bus) en sí, que es un conjunto de lo que idealmente sería un transporte accesible, en esta investigación se enfocará y se definirá tal como la facilidad para alcanzar la parada de buses, principalmente destacando aspectos físicos hacia el transporte.

2.4.2.3 Las barreras en el transporte

La cadena de transporte no es plenamente accesible a causa de la existencia de obstáculos o barreras que impiden la consecución de los objetivos de muchos ciudadanos. Se pueden diferenciar varios tipos de barreras: las **ambientales** en relación al entorno y al propio modo de transporte, y las **interactivas** en las que es fundamental contar con canales de comunicación y relación que funcionen con fluidez. Las personas con discapacidad sufren en mayor medida situaciones de inaccesibilidad ya que a sus condiciones físicas, sensoriales o intelectuales individuales se añaden las barreras ambientales o interactivas.

Las barreras ambientales son muy importantes en relación a los objetivos de este proyecto. Se trata de aquellos obstáculos impuestos por las condiciones físicas o sociales del entorno y del propio modo de transporte, o aquellos determinantes normativos que inducen a una actitud de rechazo que las personas con discapacidad perciben en el transporte. De este modo se pueden diferenciar (Fuente: Accesibilidad del transporte al autobús, Pilar vega, 2006):

- Barreras en los vehículos de transporte, derivadas de la ausencia de modos adecuados que cumplan las características de accesibilidad.
- Barreras en los entornos físico, es decir, todos aquellos obstáculos presentes en los espacios e instalaciones de transporte.
- Barreras **interactivas**, están muy relacionadas con el apoyo o no que el personal de transporte público ofrezca a las personas con discapacidad, y que son de diverso tipo. Este tipo de barreras interactivas se produce en varios sentidos, como por ejemplo al ser la comunicación un proceso recíproco que requiere la participación activa tanto del que emite el mensaje como del que lo recibe. Las dificultades de expresión de las personas con discapacidad van acompañadas con frecuencia de un cierto bloqueo o falta de atención del oyente, que debe dedicar el tiempo e interés suplementario para desarrollar la conversación.

2.4.2.4 Ejemplo de transporte accesible

a) Accesibilidad de transporte público Curitiba

Los sistemas de Transportes accesibles para PRM (Personas con movilidad reducida), cuentan con un innovador diseño adaptado de subida y bajada, accesibilidad en parques, plazas y calles, en cuyos pavimentos se han incorporado itinerarios peatonales identificables por las personas deficientes visuales e invidentes.

En la década de los noventa, se diseña un autobús especialmente proyectado para operar como una especie de metro en superficie, sobre neumáticos. Éstos tienen prioridad en la vía pública, existiendo carriles exclusivos para tal uso que permiten la racionalización del tráfico privado, y son accesibles a Personas con Movilidad Reducida con la incorporación en el bus de plataformas mecánicas de subida y bajada a nivel en las Estaciones Tubo. Las particularidades de este Sistema de Transportes son de gran interés, por el grado de integración en la red metropolitana, tanto para las personas mayores como para los niños, para quienes trasladan cochecitos de bebé, y para personas discapacitadas en general.

Las paradas, que presentan un buen diseño, resultan accesibles y disponen de una imagen atractiva. Estas infraestructuras se han podido sustentar por el buen soporte financiero, que, a su vez, ha posibilitado una mejora en la calidad de vida, con medidas sociales y de tráfico, culturales, ecológicas y económicas. El autobús urbano, diseñado para el tráfico local por la empresa sueca Volvo, de Curitiba, dispone de plataformas especiales que descienden automáticamente para coincidir con los espacios destinados a tal fin en cada parada, pudiéndose entrar o salir de forma autónoma, con carga y descarga de coches de bebé y sillas de ruedas. Este autobús, que representa las tres cuartas partes de los desplazamientos laborales diarios, mantiene una alta frecuencia, y es el medio comúnmente utilizado por los pasajeros, que suben y bajan con rapidez y comodidad, y que resulta más confortable y económico que el tranvía o el metro.

El transporte público, el sistema moderno de autobuses de Curitiba ilustra el principio de diseño universal, para brindar accesibilidad a los usuarios del transporte público.

En la actualidad el 92% de la flota de transporte público de Curitiba es accesible, esto constituye el porcentaje más alto de Brasil, con 1915 buses en funcionamiento. El sistema ha sido accesible desde 2005, demostrando autonomía e interés de la ciudad por brindar servicios accesibles aun cuando no se hubiera exigido legalmente, ya que la normatividad contempla y exige la accesibilidad desde el año 2009.

Además de los autobuses también los terminales de transporte y estaciones de metro son cada vez más accesibles. En el 2010, los terminales de transporte fueron sometidos a cambios, por ejemplo, instalación de ascensores, rampas, reparación de aceras y de pistas interiores, instalaciones sanitarias adecuadas, peatonales y señales de protección, de manera de incorporar elementos accesibles.

Las aceras bien construidas y los modernos autobuses de Curitiba son ejemplos de la plena aplicación del principio del diseño universal. Las instalaciones y los vehículos están bien diseñados para todas las personas, tengan o no discapacidades, y requieren poca o ninguna adaptación. En este sistema, se atienden automáticamente los criterios de equidad, eficacia y eficiencia sin necesidad de atención diferenciada. Fuente: Estrategias para promover accesibilidad, Diana Martínez, 2012.

Figura 2-2. Imágenes de Transporte público Curitiba



Buses de piso bajo



Rampa de acceso a las estaciones tubo



Plataformas mecánicas de subida y bajada a nivel en las Estaciones Tubo



Autobús biarticulado en la vía exclusiva

Fuente imágenes: <http://www.sibrtonline.org/news/169/>:

b) Accesibilidad en el transporte público, Chile.

En Chile, hay dos casos de transporte accesible centrados en la región Metropolitana: Metro de Santiago y Transantiago.

- Metro de Santiago:

La misión de la empresa Metro de Santiago es mejorar la integración de los habitantes de la capital. Esta integración considera entregar un servicio de transporte que sea inclusivo para todos, facilitando así a las personas con movilidad reducida. Desde la década de los 90, Metro de Santiago construye sus estaciones equipadas con pleno acceso a personas con movilidad reducida, incorporando ascensores, salva escaleras (alternativa para ascensores), rutas para no videntes, sonorización de ascensores, asientos preferenciales y un dispositivo sonoro y luminoso para el cierre de las puertas de los trenes.

Las líneas 1 y 2, construidas en la década de los 70, por ser las más antiguas no contaban con un diseño de transporte accesible, pues en esos años aún no existía normativa legal respecto a construcciones y/o instalación de equipamiento y mejoras para facilitar el desplazamiento de personas con movilidad reducida. Dada la situación de precariedad en términos de accesibilidad, en 2012 la empresa incluye un plan de accesibilidad para mejorar el caso de las líneas 1 y 2, equiparando con 95 nuevos ascensores en 29 estaciones de ambas líneas de metro mencionadas, siendo primero en la estación los héroes donde se instalaron siete ascensores.

La instalación de ascensores contempla que una persona en silla de ruedas pueda llegar desde la superficie hasta el andén por tramos: de la calle a nivel boleterías y de nivel boleterías a nivel de andén. Éstos cuentan con interfonía conectada a las boleterías, cámaras de seguridad en su interior, detención en el nivel más cercano ante un corte de energía, mediante respaldo de baterías, capacidad para siete personas, alarmas e indicaciones de pisos en sistema Braille.

Adicionalmente, Metro adquirió 14 nuevos trenes con aire acondicionado que cuentan con espacios especiales para sillas de ruedas. Además, todas las estaciones de las Líneas 3 y 6 tendrán ascensores, tal como lo exige la Ley 20.422 a las edificaciones nuevas.

Metro de Santiago, en 2012 contaba con 217 ascensores en 68 estaciones, lo que representaba un 73% de la red con acceso especial para discapacitados. Durante el año 2012 se agregaron ascensores a la estación Los Héroes y se mantuvieron las salva escaleras en 11 estaciones.

Metro fue reconocido en noviembre del 2012 por la Red Pacto Global de Naciones Unidas, en la categoría "derechos humanos", por su gestión hacia las personas con movilidad reducida. Esta distinción se suma a la otorgada en mayo del 2012 por la Mutual de Seguridad, con el patrocinio de la Corporación Ciudad Accesible, que destacó a Metro como empresa accesible, en el marco de su premiación "Reconocimientos a Empresas Socialmente Inclusivas 2012". Fuente: <http://www.metrosantiago.cl/ciudad/accesibilidad>

- Transantiago:

Transantiago es un sistema de transporte público urbano que opera en el área metropolitana de la ciudad de Santiago, capital de Chile. Este sistema de transporte público comenzó a operar en una primera etapa en 2005 siendo completada en 2007, fecha en que se realizó la transición definitiva al nuevo sistema, el cual tuvo un plazo para la implementación de nuevos buses, recorridos e infraestructura hasta el año 2011.

Se implementó con el compromiso de mejorar la experiencia de viaje y ser accesible para las persona con discapacidad. Dado dicho objetivo de este sistema de transporte uno de los avances importantes y aspectos mejor valorado del Transantiago es la incorporación de buses con piso bajo e infraestructura que incorpora elementos de accesibilidad para usuarios con dificultades en su desplazamiento.

La firma de los nuevos contratos con los concesionarios de transporte, unido al proceso de renovación de flota, ha aumentado los niveles de accesibilidad de la flota del Sistema. A fines del año 2012, un 79% de los buses contaba con elementos de accesibilidad, en comparación con el 42% de 2007. Entre estos elementos, están el piso bajo, espacio y rampas de acceso para sillas de ruedas, señalización Braille o rugosidades en pasamanos para personas ciegas, timbres y validador con luz y sonido, impedimento de circular con puertas abiertas y sistema de arrodillamiento (kneeling).

La construcción de infraestructura para el Transantiago también incluyó en el diseño el mejoramiento de los estándares de accesibilidad. A partir del 2011, el 100% de los paraderos existentes en vías segregadas y estaciones de transbordo tiene pisos guías para personas con discapacidad visual y rampas de acceso a nivel de los buses para personas con movilidad reducida. En 2012, se incorporaron elementos de accesibilidad al resto de los refugios del Sistema.

Hasta el 2014, el 97% de los buses troncales (largos, más de 9 metros) son accesibles y el 43% de los alimentadores (buses más pequeños, menos de 9 metros). Es decir, el 75% de la flota es accesible. Un número muy superior, también, al del resto de los países latinoamericanos. Pero insuficiente aún para percibir mejoras.

- Transporte público caso concepción:

En 2012, SENADIS (Servicio nacional de la discapacidad) junto a la seremi de transportes y los gremios del transporte del gran concepción fijaron los cambios que deberán incorporar los buses del transporte público, gradualmente al año 2018 dando así cumplimiento al artículo 30 de la ley 20.422 y al decreto supremo n° 142 del año 2010, que aprueba el reglamento de la ley mencionada relativo al transporte público, que asegura mejorar la accesibilidad relacionada a este.

Dentro de los cambios que se deben realizar, se considera la reserva de un 10% de los asientos para el uso preferente de personas que presenten movilidad reducida, asientos señalizados, rampa o elevador para facilitar el acceso, espacio reservado para usuario con silla de rueda, puerta de acceso sin escalones, barras de seguridad, accesibilidad para perros guías con sus respectivos arneses y un sistema de aviso de parada con sonido diferenciado que permita al conductor identificar que es el usuario con discapacidad quien requiere descender del bus.

Desde ya está en planificación los cambios que deberán realizar gradualmente hasta el 2018, hasta que la ley sea obligatoria. Estos cambios buscan entregar una igualdad de condiciones a las personas con discapacidad que requieren en el transporte público para poder desplazarse con una accesibilidad adecuada.

Juan Saravia, presidente de la agrupación de personas con discapacidad, Hualpén unido comentó: “Diariamente son muchos los que deben recorrer hasta dos horas por las autopistas o por distintas vía en sus sillas de ruedas para poder llegar a concepción, por lo tanto, necesitamos que los buses estén adaptados y ser trasladados cómodamente”. (Fuente: Senadis)

2.5 Usuarios con movilidad reducida. (UMR)

El concepto de persona con movilidad reducida agrupa una cantidad de personas con distintas características, pero todas ellas presentan algo en común, que es la dificultad de desplazarse. Entonces, el término de persona con movilidad reducida se entiende como aquella persona que tiene limitada la capacidad de desplazarse, ya sea temporal o permanentemente.

De acuerdo al informe de accesibilidad de la consultora **Trasus** (2011), se clasifican a las personas con movilidad reducida en los siguientes tres grandes grupos de personas con limitaciones físicas y/o sensoriales.

1. Ambulantes: Son aquellas que ejecutan determinados movimientos con dificultad, sea con la ayuda o no de aparatos ortopédicos, bastones, etc.

Entre ellos encontramos a:

- Hemipléjicos, con parálisis total o parcial de una mitad de su cuerpo.
- Amputados, de una o dos piernas en diversos niveles.
- Personas con insuficiencia cardíaca o respiratoria.
- Mujeres embarazadas.
- Aquellos que llevan cargas pesadas o voluminosas.
- Los que llevan niños pequeños en brazos o en un coche.
- Enyesados o con vendajes compresivos.
- Gente mayor con degradación de la su capacidad física y psíquica.
- Afectados de polio, espina bífida, esclerosis múltiple, parálisis cerebral, y otros tipos de enfermedades con secuelas o malformaciones, en los grados que permitan caminar. Aquí se incluye a las personas con Obesidad Mórbida.

Los principales problemas que afectan este colectivo son:

- Dificultad para salvar desniveles y escaleras tanto por problemas musculares como de equilibrio.
- Dificultad para pasar por espacios estrechos.
- Dificultad para ejecutar trayectos largos sin descansar.
- Mayor peligro de caídas por tropiezos o resbalones de los pies o bastones.
- Dificultad en abrir y cerrar puertas, especialmente si tienen mecanismos de retorno.
- Dificultad para accionar mecanismos que precisan de dos manos a la vez.

2. Usuarios de silla de ruedas: Son aquellos que precisan de una silla de ruedas para llevar a cabo sus actividades, ya sea de forma autónoma o con ayuda de terceras personas.

Entre ellos encontramos a:

- Parapléjicos, con parálisis de la parte baja del cuerpo incluidas las extremidades inferiores, o tanto de la parte alta como baja del cuerpo incluidas piernas y brazos.
- Tetrapléjicos, con parálisis tanto de la parte alta como baja del cuerpo, incluidas piernas y brazos.
- Hemipléjicos, amputados, gente mayor, etc.
- Imposibilitados para caminar.
- Grandes afectados de enfermedades (polio, esclerosis, etc.) o malformaciones (espina bífida, etc.).

Los principales problemas que les afectan son:

- Imposibilidad de superar desniveles bruscos y escaleras.
- Imposibilidad de superar pendientes importantes, peligro de volcar o resbalar.
- Limitación de sus posibilidades de alcance manual y visual.
- Necesidad de espacios amplios para girar, abrir puertas, etc.
- Imposibilidad de pasar por lugares estrechos.

3. Sensoriales: Son aquellos que tienen dificultades de percepción, debido a una limitación de sus capacidades sensitivas, principalmente las visuales o las auditivas.

Entre ellos encontramos a:

- No videntes, ambliopes y en general todo tipo de personas con dificultad de visión.
- Sordos, hipo acústicos y en general todo tipo de personas con trastornos auditivos.

Los principales problemas que encontramos son, para aquellas que tienen dificultades de visión:

- Identificación de objetos plurales (botoneras, rótulos, etc.)
- Detección de obstáculos (desniveles, elementos salientes, etc.)
- Determinación de direcciones y seguimiento de itinerarios.

Los principales problemas que los afectan, para aquellas que tienen dificultades auditivas:

- Identificación de señales acústicas (alarmas, voz, timbres, etc.)

Por otra parte, Consultrans, empresa española, en su informe de “Diagnóstico de accesibilidad del sistema de transporte público en CAPV (Comunidad autónoma del país Vasco), 2011” señala que el concepto de persona con movilidad reducida en el ámbito del transporte engloba a todas aquellas personas que tienen dificultades para desplazarse y para poder utilizar de manera autónoma y funcional los sistemas de transporte. La dificultad en la capacidad de desplazamiento, bien sea de forma transitoria o temporal, es provocada por una discapacidad física, psíquica o sensorial, aunque también puede estar motivada por otro tipo de factores como la edad o por la necesidad de desplazar puntualmente cargas, maletas, etc.

También en dicho informe se establecen cinco categorías clasificatorias de las personas con movilidad reducida: las personas mayores; las personas con discapacidad permanente, entre las que se incluyen las personas usuarias de sillas de ruedas; las personas con discapacidad física temporal; las mujeres embarazadas; y las personas en ejecución de actividades transitoriamente limitantes.

En este sentido y a partir de las características de personas con movilidad reducida y a la clasificación se establecen dos grupos dentro del conjunto de la población que engloba a las personas con movilidad reducida:

- **La movilidad reducida permanente:** Alude a los individuos que, por motivos de edad, o por discapacidades de carácter físico o sensorial, han visto limitada su capacidad de desplazamiento autónomo. Este grupo se encuentra integrado por las personas mayores y por las personas discapacitadas de carácter permanente.
- **La movilidad reducida transitoria:** Alude a los individuos cuya capacidad de desplazamiento autónomo se ve restringido de forma temporal. Este colectivo se encuentra integrado por mujeres embarazadas, por personas con discapacidad temporal y por aquella población que realiza actividades temporalmente limitantes.

Si bien en estos informes (Accesibilidad consultora Trasus y Diagnóstico de accesibilidad del sistema de transporte público en CAPV, Consultrans) se desarrolla una definición y clasificación del concepto de persona con movilidad reducida con distinciones en la clasificación de los grupos, ambos involucran en ellos los mismos tipos de personas a las que se puede referir con movilidad reducida. Es por ello que la definición que se considerará en este trabajo es *“aquella persona que tiene limitada la capacidad de desplazarse, ya sea temporal o permanentemente”*, esta definición engloba el concepto en general y es claramente entendido.

2.6 Elementos de accesibilidad, Conceptos

La **Accesibilidad Universal en el entorno urbano** es el conjunto de características que se incorporan en el diseño y que contemplan espacios e itinerarios con dimensiones, formas y materiales apropiados para que todos puedan interactuar sin dificultades, en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía e independiente de las capacidades físicas o sensoriales de las personas. El análisis de un espacio urbano debe priorizar la implementación de itinerarios accesibles que vinculen avenidas principales, calles secundarias, paraderos de transporte público,

estacionamientos de vehículos y accesos a edificaciones. (Fuente: Guía de consulta accesibilidad universal, 2014)

Deben ser analizados con especial atención:

- Pavimentos.
- Desniveles existentes.
- Cruces peatonales.
- Anchos y pendientes de las aceras.
- Ubicación y acceso al mobiliario urbano.
- Interrupciones por accesos a estacionamientos que cruzan la vereda.
- Elementos sobre el área de peatones (árboles, postes, tirantes).
- Señalización visual e informativa.
- Semáforos y señales sonoras.
- Espacios de estacionamientos públicos.
- Acceso, desplazamientos e interacción con los equipamientos en parques y plazas.

Para contextualizarse con los elementos de accesibilidad es necesario conocer los siguientes conceptos:

- **Ruta accesible:** Ruta continua apta para el tránsito de todo tipo de personas, en cualquier condición, de pavimento estable, antideslizante y sin obstáculos gradas o barreras, con dimensiones libres mínimas de 0.9m de ancho por 2.10m de alto libre.
- **Acera:** Parte de una vía destinada principalmente para circulación de peatones, separada de la circulación de vehículos.
- **Vereda:** Corresponde a la parte pavimentada de la acera.
- **Calzada:** Corresponde al espacio comprendido entre soleras, destinado a la circulación de vehículos.
- **Solera:** Es el elemento que separa el límite entre la calzada y la acera. Se utiliza para diferenciar el cambio de nivel entre estos elementos mencionados.
- **Rebaje de solera peatonal:** Rebaje de solera utilizado en cruces peatonales, que cuenta con una plataforma inclinada, libre de obstáculos, para salvar el cambio de nivel entre la calzada y la vereda. Tiene por finalidad permitir un cruce peatonal cómodo para todo transeúnte

- **Rampa:** Plataforma Inclinada libre de obstáculos, utilizada para salvar cambio de nivel, en forma suave y continua, con una pendiente que va entre el 5% y el 12%, sin peldaños, en cualquier situación que lo requiera, cuando la pendiente sea menor a un 5% se estará hablando de un plano inclinado.
- **Huella Podotáctil:** Es un recurso utilizado en el pavimento que, a través de cambios de texturas y color, entrega información para el desplazamiento y la seguridad a las personas con discapacidad visual que indica alerta y o situación de riesgo. La información se percibe a través del bastón blanco de movilidad o a través de los pies. La utilización correcta de este tipo de pavimentos táctiles es una ayuda para las personas con deficiencia visual. Si, por el contrario, se utilizan de manera excesiva o inadecuada, generan confusión, y pueden llevar a tomar decisiones que pongan en peligro a los usuarios.
- **Cruces peatonales:** Los **pasos de peatones** son la zona de intersección entre circulación rodada (vehículos) y el tránsito peatonal; es la parte del itinerario peatonal que cruza la calzada de circulación de vehículos, al mismo o a diferente nivel.

Fuente: Oguc y guía de accesibilidad universal.

2.7 Relación de los espacios públicos con el transporte público

Anteriormente se mencionó que dentro de este contexto se considera como accesibilidad al transporte público la facilidad de alcanzar las paradas de buses. Es lógico decir que previo al desplazamiento en bus se desarrolla el modo caminata para llegar a una parada y hacer el intercambio modal. Entonces, como todo viaje en transporte público implica caminar hacia algún paradero esto se relaciona directamente con la accesibilidad en los espacios públicos, pues, al caminar hacemos uso de los principales elementos de los espacios públicos: las veredas y los cruces peatonales, considerando además las condiciones que deben cumplir estos elementos para ser accesibles. Esto quiere decir que la accesibilidad se relaciona fuertemente con la forma en que la red de transporte público interactúa con la red de transporte del peatón. Por ejemplo, cómo la red de transporte público se enlaza con red de veredas,

cruces, etc. La posición del paradero determina la red de accesibilidad, en términos de facilidad para los peatones para llegar al paradero desde el origen del viaje y viceversa. Características de las veredas (Ancho, condiciones de pavimento, obstáculos, protecciones, etc.) y de los cruces (existencia, tipo, operación, seguridad, etc.) son parte de esto (Brown, 1996).

La accesibilidad también involucra distancia y tiempo de viaje desde un punto de origen hacia la parada de transporte público. Otro aspecto que se considera es la percepción personal de los peatones de las dificultades que se presentan en esa parte del viaje. Esto involucra la percepción de seguridad del peatón, considerando decisiones como, si realizará el viaje, cómo, por donde, en qué horario, etc.

La accesibilidad depende de la persona involucrada. Por ejemplo la facilidad de cruzar una calle es afectada por la situación de cada persona, en el caso de una persona en silla de ruedas esta no puede cruzar una calle si este no tiene rebaje en la solera, a diferencia de una persona común que no tiene problemas ante esta situación. Ese es un caso de falta de elementos físicos de accesibilidad. Pero este tema también tiene una componente psicológica que dependiendo del individuo puede considerar barreras para su desplazamiento. Por ejemplo, en caso de un anciano puede que este sienta temor al cruzar una calzada tan ancha por creer no poder alcanzar a cruzarla.

2.8 Paraderos

Un elemento clave en la accesibilidad es el paradero de buses, ya que es el punto donde comienza el acceso al sistema. Un paradero es un espacio en la calle donde los pasajeros esperan el transporte público. Es una porción de la plataforma donde el bus se detiene a tomar y dejar pasajeros. Esta zona puede ser parte de una vereda o una isla peatonal (En caso de que el paradero esté en una zona de un corredor exclusivo de transporte público). Generalmente estos se conforman de un refugio peatonal y/o una señal vertical de parada. En Concepción se pueden identificar los siguientes tipos de paraderos: Sólo señal, refugio y señal, sólo refugio, refugio tipo corredor y un caso especial son paraderos que pueden llamarse 'informales', pues es una zona donde no existe refugio ni señal.

Capítulo 3

3 Leyes, normas y manuales.

3.1 Legislación caso Chile en materia de discapacidad

3.1.1 Ley de inclusión social: Establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad.

Al revisar la normativa vigente, nos encontramos con que la Ley N°20.422 publicada en febrero de 2010, establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad, donde en su artículo N° 1 establece que el objeto de esta ley es asegurar el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, con el fin de obtener su plena inclusión social, asegurando el disfrute de sus derechos y eliminando cualquier forma de discriminación fundada en la discapacidad. En la aplicación de esta ley deberá darse cumplimiento a los principios de vida independiente, accesibilidad universal, diseño universal, intersectorialidad, participación y diálogo social.

El artículo 5 de esta ley define que una Persona con discapacidad es aquella que teniendo una o más deficiencias físicas, mentales, sea por causa psíquica o intelectual, o sensoriales, de carácter temporal o permanente, al interactuar con diversas barreras presentes en el entorno, ve impedida o restringida su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

La citada Ley contempla medidas para asegurar el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, en los siguientes ámbitos:

- Accesibilidad a la cultura, información y comunicaciones.
- Accesibilidad al entorno físico y transporte.
- Educación e inclusión escolar, capacitación e inserción laboral.
- Franquicia arancelarias y
- Reconocimiento de la lengua de señas.

Lo que resulta pertinente en el presente estudio, es el análisis de la medida de Accesibilidad al Entorno Físico y Transporte.

Lo que establece la normativa dentro del contexto de accesibilidad es que con el fin de garantizar el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, el Estado establecerá medidas contra la discriminación, las que consistirán en exigencias de accesibilidad y realización de ajustes necesarios. Se entiende por exigencias de accesibilidad a los requisitos que deben cumplir los bienes, entornos, productos, servicios y procedimientos, así como las condiciones de no discriminación en normas, criterios y prácticas, con arreglo al principio de accesibilidad universal. Los ajustes necesarios son las medidas de adecuación del ambiente físico, social y de actitud a las carencias específicas de las personas con discapacidad que, de forma eficaz y práctica y sin que suponga una carga desproporcionada, faciliten la accesibilidad o participación de una persona con discapacidad en igualdad de condiciones que el resto de los ciudadanos.

En el título IV de esta ley se establecen medidas para la igualdad de oportunidades, de las cuales se mencionará aquellas relacionadas de acuerdo al contexto del presente trabajo: relacionadas al urbanismo y al transporte público.

Artículo 23.- El Estado, a través de los organismos competentes, impulsará y aplicará medidas de acción positiva para fomentar la eliminación de barreras arquitectónicas y promover la accesibilidad universal.

Artículo 30.- Para asegurar a las personas con discapacidad la accesibilidad a todos los medios de transporte público de pasajeros, los organismos competentes del Estado deberán adoptar las medidas conducentes a su adaptación e incentivar o ejecutar, según corresponda, las habilitaciones y adecuaciones que se requieran en dichos medios de transporte y en la infraestructura de apoyo correspondiente.

Todos los medios de transporte público deberán contar con la señalización, asientos y espacios suficientes, de fácil acceso, cuyas características, dependiendo de cada medio de transporte, serán establecidas en el reglamento que al efecto se dicte por los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Planificación. Dicho reglamento deberá considerar las necesarias adecuaciones a la diversidad territorial del país.

En los procesos de licitación de transporte público de pasajeros, las bases respectivas incorporarán los requerimientos señalados en el inciso anterior. El Ministerio de

Transportes y Telecomunicaciones fiscalizará a los operadores de transporte para que adopten las medidas y ajustes necesarios para no incurrir en prácticas discriminatorias en la prestación del servicio de transporte público de pasajeros establecida en el reglamento a que se refiere el inciso segundo de este artículo. Dichos operadores no podrán exigir a un pasajero con discapacidad el cumplimiento de requisitos o condiciones especiales para acceder al servicio de transporte público.

Dentro de las disposiciones transitorias de esta ley se menciona que el acceso a los medios de transporte público de pasajeros y a los bienes nacionales de uso público administrados por el Estado, sus organismos o las municipalidades, en especial, las vías públicas, pasarelas peatonales, parques, plazas y áreas verdes, deberán ser accesibles y utilizables en forma autovalente y sin dificultad por personas con discapacidad, especialmente por aquellas con movilidad reducida, dentro del plazo de ocho años contado desde la publicación de esta ley en el Diario Oficial, es decir, en 2018. Corresponderá al Ministerio de Planificación, en conjunto con los Ministerios competentes, establecer las normas y programas para asegurar este cumplimiento.

El artículo quinto de las disposiciones transitorias de esta ley establece: Todos los reglamentos a los que se refiere esta ley, deberán dictarse dentro del plazo de nueve meses, contado desde su publicación en el Diario Oficial.

En julio de 2011 se publica el DS 142 del ministerio de planificación que Aprueba el reglamento de la ley 20.422, relativo al transporte público. Dando conformidad a lo que es dispuesto en el artículo 30 de la ley 20.422 y con la finalidad de asegurar a las personas con discapacidad la accesibilidad a todos los medios de transporte público de pasajeros, los organismos competentes del Estado, deben adoptar las medidas conducentes a su adaptación e incentivar o ejecutar, según corresponda, las habilitaciones y adecuaciones que se requieran en dichos medios de transporte y en la infraestructura de apoyo correspondiente.

El presente reglamento tiene por objeto establecer las características, que de conformidad a las especificidades de cada modo de transporte público de pasajeros, permitan a estos medios contar con la señalización, asientos y espacios suficientes de fácil acceso para las personas con discapacidad, considerando la diversidad territorial del país.

Para efectos de este reglamento se entenderán como medios de transporte público de pasajeros los siguientes:

- Buses y minibuses que atiendan servicios de locomoción colectiva urbana, interurbana o rural.
- Metro y ferrocarriles suburbanos.
- Trenes o servicios ferroviarios.
- Naves matriculadas en Chile que cuenten con acomodaciones o dependencias para recibir pasajeros, sentados o en camarotes, con excepción de aquellas dedicadas al transporte de personas dentro de un mismo puerto, rada o bahía, con fines recreativos o de turismo.

Las exigencias de accesibilidad al transporte público de pasajeros que este reglamento regula, consistirán preferentemente en la implementación de señalizaciones que consideren las distintas deficiencias que causan discapacidad, y en dotar a cada medio de transporte público, de asientos y espacios suficientes para su utilización por parte de personas con discapacidad y aquellas de éstas que tengan movilidad reducida, todo ello de fácil acceso para estas personas.

- Decreto 142/2010 del Ministerio de Desarrollo Social, Última Versión 20-03-2013

Aprueba reglamento de la Ley 20.422, que establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad, relativo al transporte público de pasajeros

Este decreto reglamenta lo dispuesto por el artículo 30 de la Ley 20.422 relativo a asegurar a las personas con discapacidad el acceso a todos los medios de transporte públicos. Para el cumplimiento de lo antes dicho, los organismos competentes del Estado, deben adoptar las medidas conducentes a su adaptación e incentivar o ejecutar, según corresponda, las habilitaciones y adecuaciones que se requieran en dichos medios de transporte y en la infraestructura de apoyo correspondiente.

3.1.2 Ley general de urbanismo y construcción: última versión 29/10/2014.

Título: APRUEBA NUEVA LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES

Es el cuerpo legal que contiene los principios, atribuciones, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas que rigen a los organismos, funcionarios, profesionales y particulares en las acciones de planificación urbana, urbanización y las construcciones, que se desarrollen en todo el territorio nacional (Artículo 1° y 2° LGUC).

✓ Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcción:

A través de esta Ordenanza se reglamenta jurídicamente la ley General de Urbanismo y Construcciones.

En relación a lo que nos compete, la OGUC hace mención a criterios de diseño de espacios públicos peatonales, con el objetivo de facilitar el desplazamiento de personas con discapacidad y fomentar accesibilidad. Esto hace mención en el artículo 2.2.8, al diseño de cruces peatonales, y lo que esto involucra, como desnivel entre aceras y calzadas, pendientes de rebajes peatonales y ancho de estas. También se menciona sobre las condiciones que debe cumplir la ruta accesible, como veredas libre de obstáculos. Otro punto importante relacionado a veredas, se menciona en el artículo 3.2.5 sobre “pavimentación y sus obras complementarias” donde se especifica las posibles opciones de material para el pavimento de veredas.

Las disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y Ordenanza sirven para que todas las acciones en materias de planificación urbana, urbanización y construcciones que se desarrollen en el territorio nacional se enmarquen dentro de las condiciones mínimas que en sus diversos artículos se establecen.

3.2 Normas de accesibilidad universal.

3.2.1 Nch3271 Accesibilidad universal- Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno.

La accesibilidad involucra las distintas dimensiones de la actividad humana: desplazarse, comunicarse, alcanzar, entender, usar y manipular son algunas de las formas básicas de actividad humana. Garantizar la accesibilidad significa garantizar

que estas actividades puedan ser desarrolladas por cualquier usuario sin que se encuentre con ningún tipo de barreras.

Estas actividades se resumen en cuatro grandes grupos: Deambulaci3n, Aprehensi3n, Localizaci3n y Comunicaci3n, conocidos como los REQUISITOS DALCO. Estos requisitos vienen definidos en las siguientes normas:

Deambulaci3n: Se refiere a la movilidad, tanto horizontal como vertical; esta movilidad puede ser a trav3s de los medios propios del individuo, como a trav3s de ayudas t3cnicas (silla de ruedas, muletas,...) o mediante el uso de medios de transporte. Este requisito afecta a los siguientes entornos y situaciones: accesos, anchos de paso, anchos de giro, obst3culos, desniveles verticales: rampas, escaleras, ascensores, etc.

Aprehensi3n: Se refiere a las capacidades de aprehender, alcanzar y agarrar, y engloba no s3lo el alcance manual, sino tambi3n el alcance auditivo y el visual.

Localizaci3n: El usuario debe conocer en cada momento en donde se encuentra y d3nde encontrar informaci3n para encontrar algo o a alguien. Este concepto engloba y hace referencia a muchos otros como orientaci3n o se3nalizaci3n.

Comunicaci3n: Entendiendo por comunicaci3n los procesos de emitir, recibir e intercambiar informaci3n a trav3s de distintos canales: oral, escrito, visual, auditivo, etc. En este apartado estar3a incluido todo lo referente a la se3nal3tica y a la carteler3a, as3 como todos los sistemas de aviso, alarmas, megafon3a, se3nalizaci3n t3ctil, folletos, planos.

El cumplimiento de todos estos requisitos garantiza la accesibilidad global de un entorno, servicio o producto.

El proyecto de la norma Nch3271 se estudi3 a trav3s del comit3 t3cnico Accesibilidad, para establecer los criterios DALCO de accesibilidad universal, cuya

aplicación en el entorno da lugar a su utilización por parte de cualquier persona con independencia de su edad, sexo, origen cultural o capacidad. El capítulo 4 de esta norma hace énfasis a criterios para el desplazamiento (DEAMBULACIÓN). En este capítulo se menciona que la acción de desplazarse de un lado a otro debe ser posible de realizar con facilidad por cualquier persona, considerando que el desplazamiento se puede relizar andando solo o acompañado por personas o perros guías, utilizando bastones, silla de ruedas, llevando coche de niños, transportando objetos etc. Se debe considerar que el usuario pueda realizar el desplazamiento en cualquiera de estas situaciones.

Un asunto importante a considerar de esta norma “Deben existir itinerarios accesibles que permitan la acción de desplazamiento. Para ello se deben cumplir los requisitos de accesibilidad establecidos en la legislación vigente y en las normas Chilenas correspondientes.”

Esta norma se enfoca en describir situaciones ideales de entornos accesibles, pero los criterios de diseño, como se menciona en el párrafo anterior se deben cumplir de legislación o normas chilenas, como es el caso de la Ordenanza general de urbanismo y construcciones.

Capítulo 4

4 Metodología

4.1 Zona de estudio

La mayor presencia peatonal ocurre principalmente en zonas públicas de gran concentración de personas, como por ejemplo en los centros de las ciudades, donde se concentran actividades de tipo comercio, recreación, salud, etc. La elección de la zona de estudio corresponde el centro de Concepción, esto abarca un área que comprende calles entre Los Carreras y Víctor Lamas y Prat y Janequeo. También se incorporó al estudio algunas calles que se encuentran fuera de esa área, esto será un caso puntual que se explicará más adelante, en el capítulo de desarrollo de zona de estudio. Dado la imposibilidad de evaluar accesibilidad en todas las rutas hacia un paradero de transporte público de la zona centro de Concepción, por motivos de costo y tiempo, para efecto de esta tesis se delimitó sectores o zonas del Centro de Concepción, en las cuales se aplicó la evaluación de accesibilidad.

4.2 Elementos de accesibilidad

Para realizar la evaluación de accesibilidad es necesario en primer lugar identificar los elementos o variables que sean de verdadera importancia para los usuarios peatones al momento de circular por una ruta. En este caso se considerarán los elementos de accesibilidad que afecten tanto a una persona sin dificultad en su desplazamiento, como al usuario más perjudicado, en este caso al usuario que se movilice utilizando una silla de ruedas. Al considerar los elementos que afecten al usuario más perjudicado, de tal manera que se pueda mejorar los diseños para este tipo de usuario, se estará facilitando y beneficiando el desplazamiento para todos los demás.

Los elementos de accesibilidad seleccionados son aquellos que han sido identificados en distintas fuentes bibliográficas, como el manual de accesibilidad universal chileno (2014), la ordenanza general de urbanismo y construcciones, informe de accesibilidad consultora Trasus (2011) y lo visto en terreno. De las tres fuentes bibliográficas más

lo identificado en terreno, se comparten elementos de accesibilidad que son posibles de evaluar.

Los elementos de accesibilidad identificados y seleccionados son los siguientes:

Tabla 4-1: Identificación de elementos de accesibilidad. Elaboración propia.

Elemento principal	Variables posibles a evaluar
1. Veredas	<ul style="list-style-type: none"> - Ancho de vereda - Obstáculos en la vereda - Estado y tipo de pavimento
2. Cruces peatonales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de cruce - Rebajes en cruces - Demarcaciones de cruces - Ancho de cruce - Obstáculos en cruce - Bandejes en cruces - Franja de alerta en cruces
3. Paradas de transporte público	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de refugio y señal de parada - Zona de espera en paradero y zona de circulación peatonal - Paradero conectado con vereda - Obstáculos en acceso al paradero - Estado de pavimento de zona de parada

4.3 Metodología para evaluar accesibilidad

Para la evaluación de accesibilidad en rutas del centro de concepción se proponen dos métodos. Uno de tipo descriptivo y el segundo de tipo numérico. Una vez desarrollados los métodos se aplicaron en la zona de estudio de esta tesis. A continuación se detalla la explicación de ambas metodologías propuestas.

4.4 Evaluación de accesibilidad por método descriptivo

El método descriptivo se realizó para evaluar los aspectos físicos de accesibilidad identificados en la tabla anterior N° 4.1 los cuales fueron evaluados en las rutas seleccionadas identificadas en el capítulo siguiente de **desarrollo de zona de estudio**. Este método entrega resultados del estado de accesibilidad para cada una de las cuadras que se dirigen al paradero de transporte público seleccionado, para todos los sectores. Para este método se evaluarán los siguientes aspectos: *Veredas, cruces y*

paraderos de transporte público y todas aquellas características que abarquen cada uno de estos elementos de accesibilidad. La evaluación descriptiva se realizará a través de un instrumento denominado en esta tesis como 'Ficha de evaluación'.

Se realizó una ficha de evaluación para cada uno de los elementos principales mencionados anteriormente. Se realizó un primer recorrido en una de las rutas de la zona de estudio para evaluar la ficha de evaluación. La opción de poner a prueba cada ficha es para evaluar que tan bien funciona el instrumento de evaluación en una cuadra. A partir de esto surgieron varios alcances que posteriormente se modificaron para mejorar la ficha de evaluación.

4.4.1 Identificación de elementos para evaluar en el método descriptivo

Los tres elementos a evaluar en el método descriptivo son los que han sido mencionados. Cada uno de estos elementos principales posee ciertas características de diseño que idealmente debieran cumplir para satisfacer las necesidades de una caminata en perfectas e ideales condiciones. En el ANEXO N°1 se presentan los criterios de diseño de los distintos aspectos de cada uno de los tres elementos principales a evaluar.

4.4.2 Resultados del método descriptivo

El método descriptivo de acuerdo a las ficha de evaluación entregará respuestas de si, no o No aplica. De acuerdo a estos resultados se realizarán conclusiones de acuerdo al estado o condiciones de los elementos de accesibilidad de la ruta que se está evaluando. Se calificará el estado de cada ruta describiendo si una ruta es totalmente accesible (Que cumpla con todos los criterios de diseño), medianamente accesible (Que tenga elementos que cumplan con los criterios de diseño y otros que no) o totalmente inaccesible, (Que no cumpla con ningún criterio de diseño). Si califica como totalmente accesible el usuario no se verá afectado por ningún elemento a lo largo de su recorrido. De lo contrario, si califica totalmente inaccesible, le perjudicará en gran medida la seguridad, confiabilidad, de una persona en su recorrido. Etc.

4.5 Evaluación de accesibilidad por método numérico

El método consiste en proponer una función de accesibilidad (A) que a diferencia del método anterior no involucra todos los elementos de accesibilidad, sino sólo veredas y cruces peatonales, y algunas de sus variables que se puedan evaluar y que sean consideradas como elementos físicos primordiales de accesibilidad. Para este método se propone que la función de accesibilidad sea una ponderación de cuatro aspectos de accesibilidad que se mencionarán en el próximo capítulo de **elementos para el método indicador**. Este método entrega un valor numérico como resultado y a partir de este valor se clasifica la ruta evaluada de acuerdo a niveles de accesibilidad propuestos. El desarrollo de este método de evaluación se presenta en el siguiente capítulo (**Desarrollo del método indicador**).

4.5.1 Identificación de elementos para evaluar en el método indicador ponderado

Este método evaluará dos elementos, veredas y cruces peatonales. Estos elementos son elegidos porque son los principales aspectos que debieran ser accesibles en la ruta de un peatón. Elegidos estos elementos se indican las condiciones de diseño que se evaluarán para cada uno de ellos. Estos serán definidos en el capítulo desarrollo del método indicador.

4.5.2 Resultados del método

El método tipo indicador entregará resultados numéricos. Este valor será la ponderación de los elementos de accesibilidad que se evaluarán en las rutas seleccionadas. Una vez obtenidos los resultados de todas las rutas, se procede a clasificarlas de acuerdo a los rangos propuestos. El valor más alto implica que todos sus elementos evaluados son accesibles, esto significará alto nivel de accesibilidad y clasificará como **totalmente accesible** y de lo contrario los rangos más bajos propuestos se definirán como **nada accesible**.

4.6 Evaluación de preferencias peatonales de elementos de accesibilidad. Encuesta

Aparte de lo que se va a describir físicamente de acuerdo a los criterios de diseño es importante realizar un análisis subjetivo. Esto es tener la opinión de los propios usuarios que frecuentemente circulan por el centro de concepción. Este análisis se realizará a partir de una encuesta tipo elección o choice.

Tipo de encuesta Elección o Choice: En este experimento el encuestado selecciona la alternativa más atractiva de entre dos o más opciones; este tipo de experimento es el más realista y sencillo entre los presentados, dado que la situación a la que comúnmente se ven enfrentados los viajeros consiste precisamente en seleccionar entre dos o más alternativas. Sin embargo, no permite a los usuarios dudar sobre su respuesta, lo que puede sesgar los resultados.

Capítulo 5

5 Desarrollo de los métodos de evaluación

5.1 Desarrollo de la elección de zona de estudio

En la figura 5.1 se identifican las rutas de transporte público del centro de Concepción en color amarillo principalmente por donde circulan líneas de buses licitadas. Los paraderos seleccionados son los que se muestran en la circunferencia roja.

Como se mencionó en el capítulo anterior, dada la imposibilidad de evaluar accesibilidad en todo el centro de Concepción debido a costo y tiempo, para el desarrollo de esta tesis se han seleccionado 7 sectores que rodean el paradero seleccionado y que involucran las cuadras que son identificadas en la figura 5.2. Los criterios de elección de sectores a evaluar son los siguientes:

El criterio de elección de estos sectores es en primer lugar, que el perímetro seleccionado por sector rodee un paradero de transporte público. La elección de los sectores es básicamente evaluar zonas centrales, como el sector 5 y 6, por otra parte sectores más periféricos como el sector 1, sector 3, sector 4 y sector 7 y por último el sector 2 ubicado entre la periferia y la zona céntrica comercial.

La elección descrita en detalle de cada uno de las zonas se describe a continuación:

- Sector 1, Paradero en Maipú entre Angol y Lincoyán: La zona identificada como **sector número 1** es seleccionada por ser un sector casi a la periferia del perímetro identificado como Concepción centro donde está la ubicación de una institución educacional y porque entre las calles Angol y Lincoyán se ubica el primer paradero formal del eje Maipú, con formal se refiere a que la zona de parada de transporte público posee refugio peatonal y/o Señalización de parada.
- Sector 2, Paradero en San Martín entre Angol y Lincoyán: El **sector número 2**, si bien no es en este caso identificado como periférico ni central, es seleccionado dado que se encuentra el primer paradero del eje San Martín y se encuentra fuera del sector céntrico comercial del centro de Concepción, perímetro marcado con verde en la imagen 5.2.

- Sector 3, Paradero en Chacabuco entre Aníbal Pinto y Colo Colo: El **sector 3**, que corresponde a lo que rodea un paradero ubicado en Chacabuco entre Aníbal Pinto y Colo Colo es seleccionado como se mencionó anteriormente por estar ubicado fuera de la zona céntrica comercial, casi en la periferia, es el último eje de Concepción centro donde transita transporte público.
- Sector 4, paradero en Carreras entre Tucapel y Orompello: La zona del **sector número 4** es elegida por ser de la periferia norte de Concepción centro, en Avenida Los Carreras, donde se ubican dos paradas de transporte. Una es en Los Carreras entre Orompello y Tucapel y el segundo paradero, que corresponde a uno de tipo **interurbano** se ubica en Tucapel entre Los Carreras y Heras y es seleccionado dado que es una zona de alta concentración de gente, pues, es parada para buses que tienen destino en Coronel-Lota y Arauco, se ubica a pasos del otro paradero mencionado.
- Sector 5 y 6, paraderos en O'Higgins el primero entre Aníbal Pinto y Colo Colo y el segundo entre Castellón y Tucapel: Los **sectores 5 y 6** se seleccionaron principalmente por ser parte del sector céntrico comercial de Concepción (Perímetro marcado en verde en la figura 5.2).
- Sector 7, paradero en San Martín entre Lautaro y Galvarino: El **sector número 7** también es un punto ubicado en la periferia del área de Concepción centro y se selecciona principalmente por ser el sector donde está ubicado el hospital Regional de Concepción, otro de los lugares identificados con alta concentración de personas.

Figura 5-1: Rutas de transporte público de Concepción centro. Registro de paraderos elegidos



Para realizar la evaluación de accesibilidad hacia los paraderos de transporte público se identifican todas las posibles rutas que se dirigen hacia la parada de transporte público seleccionada ubicada en cada una de los sectores descritos anteriormente. Las rutas corresponderán a cada cuadra por la que se pueda acceder a ese paradero seleccionado. La evaluación se realizará en ambos ejes peatonales de la cuadra (Ambas veredas). Las rutas (o cuadras) identificadas para acceder a cada paradero se identifican en la figura N°5.3 y son las siguientes:

Sector 1: Paradero en Calle Maipú entre Angol y Lincoyán

Posibles calles para acceder a este paradero:

1. Maipú entre Salas y Angol
2. Maipú entre Angol y Lincoyán
3. Maipú entre Lincoyán y Rengo
4. Angol entre Los carrera y Maipú
5. Angol entre Maipú y Freire
6. Lincoyán entre Freire y Maipú
7. Lincoyán entre Maipú y Los Carreras

Sector 2: Paradero en Calle San Martín entre Angol y Lincoyán

Posibles calles para acceder a este paradero:

1. San Martín entre Salas y Angol
2. San Martín entre Angol y Lincoyán
3. San Martín entre Lincoyán y Rengo
4. Angol entre O´Higgins y San Martín
5. Angol entre San Martín y Cochrane
6. Lincoyán entre Cochrane y San Martín
7. Lincoyán entre San Martín y O´Higgins

Sector 3: Paradero en Calle Chacabuco entre Aníbal Pinto y Colo Colo

Posibles calles para acceder a este paradero:

1. Chacabuco entre Caupolicán y Aníbal Pinto
2. Chacabuco entre Aníbal Pinto y Colo Colo
3. Chacabuco entre Colo Colo y Castellón
4. Aníbal Pinto entre Cochrane y Chacabuco
5. Aníbal Pinto entre Chacabuco y Víctor Lamas
6. Colo Colo entre Víctor Lamas y Chacabuco
7. Colo Colo entre Chacabuco y Cochrane

Sector 4: Paradero 1 en Calle Los Carrera entre Orompello y Tucapel. Paradero 2 en calle Tucapel entre Los Carrera y Heras

Posibles calles para llegar a estos paraderos:

1. Los carreras entre Ongolmo y Orompello
2. Los Carreras entre Orompello y Tucapel
3. Los Carreras entre Tucapel y Castellón
4. Orompello entre Heras y Los Carreras
5. Orompello entre Los Carreras y Maipú
6. Tucapel entre Maipú y los carreras
7. Tucapel entre Los carreras y Heras

Sector 5: Paradero en Calle O'higgins entre Colo Colo y Aníbal Pinto

Posibles calles para llegar a este paradero:

1. O'higgins entre Castellón y Colo Colo
2. O'higgins entre Colo Colo y Aníbal Pinto
3. O'higgins entre Aníbal Pinto y Caupolicán
4. Colo Colo entre San Martín y O'higgins
5. Colo Colo entre O'higgins y Barros Arana
6. Aníbal Pinto entre Barros Arana y O'higgins
7. Aníbal Pinto entre O'higgins y San Martín

Sector 6: Paradero en Calle O'higgins entre Tucapel y Castellón

Posibles calles para llegar a este paradero:

1. O'higgins entre Orompello y Tucapel
2. O'higgins entre Tucapel y Castellón
3. Tucapel entre San Martín y O'higgins
4. Tucapel entre O'higgins y Barros Arana
5. Castellón entre Barros Arana y O'higgins
6. Castellón entre O'higgins y San Martín
7. Diagonal Entre San Martín y O'higgins

Sector 7: Paradero 1 en Calle San Martín entre Lautaro y Galvarino
 Paradero 2 en calle Janequeo entre O'higgins y Barros Arana
 Posibles calles para llegar a este paradero:

1. San Martín entre Paicaví y Janequeo
2. San Martín entre Janequeo y Lautaro
3. San Martín entre Lautaro y Galvarino
4. Lautaro entre San Martín y O'higgins
5. Galvarino entre San Martín y O'higgins
6. Janequeo entre San Martín y O'higgins
7. Janequeo entre San Martín y Cochrane

Figura 5-3: Identificación de rutas de acceso a los paraderos de transporte público para cada sector de estudio. Elaboración propia.



Además de los paraderos principales que se seleccionaron para hacer evaluación de accesibilidad hacia esos, dentro de los sectores se identifican otros paraderos.

Figura 5-4: Las letras P en color verde representan el paradero principal seleccionado y los puntos azules representan otros paraderos ubicados en las cuadras de los sectores de estudio.



De acuerdo a los paraderos y las cuadras que convergen al paradero principal seleccionado se puede decir lo siguiente:

- Las 49 cuadras que se evaluarán corresponden al 20% de las cuadras totales de Concepción.
- En relación a paraderos de transporte público, si bien se eligieron 7 principales dentro de todos los sectores se identificaron otros haciendo un total de 21 paraderos, lo que equivale al 27% del total de paraderos identificados en concepción centro.
- En relación a intersecciones, las evaluadas serán 15, las cuales corresponderán al 10% de todas las intersecciones del centro de Concepción. De las 15 intersecciones que serán evaluadas, 13 corresponden a intersecciones

semaforizadas y dos son de tipo prioridad, la cual es San Martín con Lautaro, en el sector 7 del hospital regional.

5.2 Desarrollo del método de evaluación descriptivo

5.2.1 Elección de elementos de accesibilidad a evaluar

Los elementos de accesibilidad seleccionados para la evaluación de tipo física descriptiva serán aquellos que se mencionaron en la tabla N° 4.1 del capítulo 4.2. En esta tabla además se mencionan características o variables posibles a evaluar de cada elemento principal, las cuales serán evaluadas en este método. A continuación se presentan los criterios de diseños de las variables de accesibilidad a medir.

- Criterios de diseño de los elementos de accesibilidad

Los criterios de diseño que se utilizan en Chile están basados en lo requerido en la ordenanza general de urbanismo y construcciones (OGUC). Este es el reglamento de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), y regula el procedimiento administrativo, el proceso de planificación urbana, el proceso de urbanización, el proceso de construcción, y los estándares técnicos de diseño y de construcción exigibles en los dos últimos. La última modificación de esta ordenanza realizada por el ministerio de vivienda y urbanismo (Minvu: Quien debe realizar esta función de acuerdo al artículo 1.1.1 del decreto 47) fue en abril de 2014.

El principal artículo relacionado con elementos de accesibilidad y personas con discapacidad, en lo que refiere a veredas y cruces peatonales es:

Artículo 2.2.8. Con el objeto de facilitar el desplazamiento de personas con discapacidad, por espacios de uso público, se deberá cumplir, a lo menos, con las siguientes prescripciones:

1. En los **cruces peatonales** ubicados en las intersecciones de vías, el desnivel de las veredas con las calzadas deberá ser salvado mediante rampas antideslizantes, las cuales no podrán exceder el 12% de pendiente con un desarrollo máximo de 2 metros y un ancho mínimo determinado preferentemente por las líneas demarcatorias del cruce peatonal al que se enfrenta o en su defecto con un ancho mínimo de 1,20 metros y deberán

permanecer libres de obstáculos. En los casos de reposiciones de las veredas o calzadas, se deberán construir dichos rebajes de soleras con sus respectivas rampas, permitiendo la continuidad de la circulación peatonal.

2. Las veredas y las circulaciones peatonales deberán facilitar las condiciones para el desplazamiento de personas con discapacidad. El recorrido deberá estar libre de entramientos y obstáculos, y las juntas de dilatación no podrán superar los dos centímetros de ancho.

Además de los criterios desarrollados en la ordenanza general de urbanismo y construcciones, en Chile se lanza en 2014 la modificación de un manual de accesibilidad del 2010 llamado 'Guía de consulta de accesibilidad Universal'. Este manual es una herramienta que contribuye al desafío de incorporar en todos los entornos y proyectos públicos condiciones de acceso, circulación y uso para sus habitantes, independiente de sus capacidades físicas o sensoriales. En ese se señala que La Accesibilidad Universal es hoy en día necesaria e indispensable en el diseño y la ejecución de proyectos, contribuyendo a resultados más estéticos, funcionales y seguros, permitiendo asegurar el uso a todas las personas en algún momento de sus vidas. Esta guía es desarrollada por la Corporación Ciudad Accesible, una corporación dedicada a tratar temas de discapacidad y accesibilidad.

De acuerdo a dicho manual, en el anexo N°1 se hace mención de los elementos que se deben considerar y las características que deben tener para que entreguen accesibilidad universal.

5.2.2 Desarrollo de ficha de evaluación de elementos de accesibilidad

A partir de los criterios de diseño descritos en el anexo N°1 se diseña la ficha de evaluación para cada uno de los elementos de accesibilidad, donde se considerarán todas las características ideales de diseño que estos deban contemplar. La ficha consiste en evaluar todos los aspectos mencionados en las tablas del anexo N°1. En las primeras columnas de cada ficha se desarrolla la pregunta. Por ejemplo, en el caso del elemento vereda, esta ficha tendrá preguntas de acuerdo a los criterios de diseño mencionados en las tablas anteriores como por ejemplo: ¿Se distingue la franja

peatonal de la franja de elementos? O ¿La vereda cumple con un ancho mínimo de 1.5 metros de ancho? La respuesta para estas fichas de evaluación es Si/No. En el caso que se presente una pregunta que diga ‘Si la respuesta es sí conteste las siguientes preguntas, de lo contrario responder N/A’ la respuesta ante estas nuevas preguntas será No aplica (N/A).

La ficha de evaluación oficial para cada uno de estos elementos se presenta en el **anexo N°2**.

5.3 Desarrollo del método de evaluación numérico

5.3.1 Elementos de accesibilidad a evaluar

Los elementos de accesibilidad a evaluar en este método corresponden a veredas y cruces peatonales. Estos elementos físicos del terreno son los principales al momento de realizar un recorrido en modo caminata. Para cada elemento las variables a evaluar son las siguientes:

Tabla 5-1: Registro de elementos a evaluar en método numérico

Elemento	Variable a evaluar
Vereda	Estado del pavimento de vereda Obstáculos en la vereda Ancho de vereda
Cruces peatonales	Rebajes en cruces peatonales

- Estado del pavimento: Pavimentos quebrados y/o levantado por la presencia de raíces de los árboles o con piezas sueltas puede provocar tropiezos y caídas en personas ancianas o mujeres que utilizan taco alto. También puede provocar dificultad para una persona que se moviliza en silla de ruedas o puede terminar su recorrido de forma autónoma lo que implica que tendría que esperar ayuda de otro peatón.
- Obstáculos en la vereda: Los obstáculos puede generar un conflicto entre peatones, pues al existir implica una reducción del ancho de vereda lo que significa un peatón tendrá que detener su recorrido para cederle el paso a otro. En el caso que circule mucho peatón tendrá que esperar que todos los que

vienen en sentido contrario pasen hasta que se le dé la oportunidad o no vengan más peatones.

- Ancho de vereda: Las veredas muy angostas provocarán roces o choques de los peatones. En el caso de una persona en silla de ruedas, si la vereda es inferior a 1.5 metros no permitirá que la persona pueda realizar un giro para cambiar de sentido o tal vez no permita la circulación de una persona caminando y otra en silla de rueda a la vez.
- Rebajes en cruces peatonales: La ausencia de rebajes peatonales puede provocar tropiezos para un peatón que no está atento. Para los usuarios en silla de ruedas la falta de rebajes peatonales simplemente impide la continuidad de su recorrido por la vereda.

-

5.3.2 Método

Se evaluó accesibilidad hacia paraderos de transporte público a través de una función de utilidad propuesta denominada función de accesibilidad (A). Esta será una ponderación de los valores que se le asignen de acuerdo al estado de los elementos de veredas y cruces peatonales. Las variables a evaluar para cada uno de estos elementos fueron nombrados en la tabla 5.1.

La ponderación de variables a evaluar quedaría de la siguiente manera:

$$A = \alpha * a + \beta * b + \gamma * c + \dots etc$$

a,b,c corresponde a las variables (o elementos de accesibilidad) y alfa, beta, gama a los parámetros asignados a cada variable.

La ponderación quedaría como sigue:

$$A = \alpha * \text{Ancho vereda} + \beta * \text{Obstáculos} + \gamma * \text{estado pavimento} + \delta * \text{Rebaje peatonal}$$

Si bien Rodrigo Fernández, en su documento de “Modelos para estudiar acceso y accesibilidad al transporte público, 2001” menciona una larga lista de elementos que influyen en una persona que realiza algún viaje caminando y que deben ser

considerados al momento de evaluar accesibilidad, tales como, condición del entorno, distancia, franja peatonal, características de iluminación y vigilancia, congestión peatonal, demoras en intersecciones, etc, estos son algunos de los elementos físicos de accesibilidad que se involucran en los viajes peatonales que son posibles de evaluar y propuestos particularmente en este método.

5.3.3 Obtención de valores de variables (o atributos)

Para este método a las variables se le asignaron valores de acuerdo a las condiciones en que se encuentren. Los valores propuestos de acuerdo a todas las situaciones posibles son los siguientes:

a) *Ancho de vereda:* Variable evaluada en metros.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. La vereda tiene un ancho menor al mínimo de 90 cm.

Nivel 1: Se le asignará valor 1. La vereda tiene un ancho entre 90cm y 150 cm.

Nivel 2: Se le asignará valor 2. La vereda tiene un ancho mayor a 150 cm.

b) *Obstáculos en la vereda:* Variable evaluada en función de la disminución del ancho de vereda.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. A lo largo de la cuadra existe algún obstáculo que disminuye el ancho mínimo de 90 cm.

Nivel 1: Se le asignará valor 1. A lo largo de la cuadra existe algún obstáculo pero no disminuye el ancho mínimo de 90 cm.

Nivel 2: Se le asignará valor 2. A lo largo de la cuadra no se presenta ningún obstáculo.

c) *Estado del pavimento de vereda:* Variable mide el estado del pavimento ya sea pavimento quebrado, levantado, falta de piezas.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. Carpeta deteriorada, más de 3 zonas inestables (Pavimento levantado, quebrado, con desniveles, falta de baldosas, hoyos).

Nivel 1: Se le asignará valor 1. Carpeta en regular estado, entre 1 a 2 zonas inestables (Pavimento levantado, quebrado, con desniveles, falta de baldosas, hoyos).

Nivel 2: Se le asignará valor 2. Carpeta en excelente estado.

d) *Rebaje peatonal en cruces*: Se evaluará de acuerdo a la presencia de estos, y su ancho.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. No existe rebaje peatonal en la esquina de la cuadra.

Nivel 1: Se le asignará valor 1. Existe rebaje peatonal, con un ancho menor a 1.2 metros.

Nivel 2: Se le asignará valor 2. Existe rebaje peatonal, con un ancho mayor a 1.2 metros.

Para el caso de rebajes peatonales no se considerará la condición de pendiente, ni plinto, ni estado del rebaje, pues para ese caso habría que hacer un estudio totalmente dedicado a la situación de personas con movilidad reducida que hagan uso de silla de ruedas, pues esos detalles afectan principalmente a este tipo de usuarios.

En el caso del ancho de los rebajes peatonales, el manual de accesibilidad recomienda que el caso ideal sea que el ancho de estos sea el del cruce, es decir aproximadamente dos metros, pero por lo visto en terreno ninguno de los rebajes tiene el ancho de las líneas demarcatorias de cruce peatonal, por lo tanto se decide asignar que las mejores condiciones es que el rebaje sea mayor a 1.2 metros, que es la recomendación del manual en caso que no cumpliera con el requisito anterior.

5.3.4 Obtención de parámetros

El criterio para obtener el valor que será asignado a cada variable es determinar el peso (Grado de importancia) que le da el usuario a los cuatro aspectos de accesibilidad que se van a evaluar. Para esto se realizó una encuesta de tipo “jerarquización”, donde el usuario eligió entre dos alternativas o situaciones y le asignó el peso que le da a su elección, es decir, señalar a través de un rango numérico que tan importante es la opción que acaba de elegir. Por ejemplo señalar ¿cuál de los dos elementos son más importantes si es que se le presentan en su recorrido?: Ancho de vereda o estado de pavimento de vereda. ¿Cuánto más es importante su elección?. Donde 1 es igualmente importante y 9 es extremadamente importante. Para el análisis de comparaciones, se utiliza el proceso de análisis jerárquico (AHP) de Thomas Saaty. El AHP, pide señalar una preferencia o prioridad con respecto a cada

alternativa de decisión. El resultado es una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas de decisión. Estos valores que entrega el método son el valor para cada parámetro.

‘El AHP hace posible la toma de decisiones grupales mediante el agregado de opiniones de tal manera que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos. Luego toma el promedio geométrico de las opiniones (Fuente: Thomas Saaty, “How to make a decisión”,1980).

Teniendo la información de preferencia y la importancia asignada, se utiliza el proceso matemático denominado síntesis para resumir la información y para proporcionar una jerarquización de prioridades de alternativas.

Las comparaciones pareadas son la base fundamental del proceso de análisis jerárquico. Este método utiliza una escala subyacente con valores de 1 a 9 para calificar las preferencias relativas de dos elementos.

A continuación se presentan las calificaciones numéricas que se recomiendan para las preferencias verbales expresadas por el decidor.

Tabla 5-2: Tabla de jerarquización. Fuente Thomas Saaty

ESCALA DE PREFERENCIAS

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Por cada encuesta realizada, se obtiene una matriz cuadrada que contiene las comparaciones pareadas de alternativas o criterios. Sea A una matriz nxn. Sea a_{ij} el elemento (i,j) de A, para $i=1, 2, \dots, n$ y $j=1, 2, \dots, n$. Decimos que A es una matriz de comparaciones pareadas de n alternativas, si a_{ij} es la medida de la preferencia de la

alternativa en el renglón i cuando se le compara con la alternativa de la columna j . Cuando $i=j$, el valor de a_{ij} será igual a 1, pues se está comparando al alternativa consigo misma. Por ejemplo, de una encuesta la matriz A se ve de la siguiente forma:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Además se cumple que: $a_{ij} = a_{ji} = 1$. Es decir:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Y en términos de variables, un ejemplo para este caso de estudio:

	Veredas Angostas	Obstáculos en la vereda	Mal estado del pavimento de vereda	Falta de rebaje en las esquinas
A= Veredas Angostas	1	1/7	1	1/9
Obstáculos en la vereda	7	1	9	1
Mal estado del pavimento de vereda	1	1/9	1	1/9
Falta de rebaje en las esquinas	9	1	9	1

5.3.5 Formato de Encuesta de jerarquización

Los parámetros son obtenidos de los resultados de la encuesta de preferencias declaradas de tipo jerarquización. En términos generales, el diseño de una encuesta de Preferencias declaradas consiste en la construcción de una serie de situaciones hipotéticas, pero realistas, respecto de las cuales el individuo encuestado debe declarar su preferencia, la cual dependerá tanto de las características de las alternativas presentes en esa situación como de las características propias del individuo encuestado (Fuente: Análisis y Proposición de Políticas de Inversión para Favorecer a los Peatones, Citra, 1999).

En la encuesta de jerarquización se preguntan por 4 variables, estas son: veredas angostas, presencia de obstáculos en la vereda, mal estado del pavimento de veredas y falta de rebajes en las esquinas de las calles. Estas cuatro variables generarán una matriz de 4x4. Para los encuestados llenar una matriz de este tipo es muy complicado de hacer, es por ello que se propone una encuesta de tipo jerarquización. Son cuatro variables a comparar, por lo tanto las combinaciones posibles entre todas las variables son 6.

5.3.6 Encuesta piloto

Para chequear la validez de los diseños de encuesta se desarrolla una encuesta piloto que es aplicada en la universidad católica del campus San Andrés. Se propone un tipo de encuesta piloto que al momento de presentarla se ha notado que es largo y difícil para que el usuario logre entenderla en poco tiempo, lo que provocaba aburrimiento del usuario, pues tomaba mucho tiempo.

Luego de probar varias encuestas, se define una última que queda como la encuesta oficial, que permite comparar las variables fácilmente. Al usuario se le presta una ficha con imágenes representativas de las situaciones o alternativas a evaluar, donde se ve claramente la situación que se está comparando. La escala de preferencia es muy larga y compleja si se preguntara tal como es la original propuesta por Saaty (Tabla n° 5.2) lo que provocaría más demora en la encuesta para que el usuario lograra comprenderla. Es por ello que se hace una simplificación de la escala

tomando los valores uno por medio y modificando las palabras de preferencias para que el encuestado se contextualice con un vocabulario más común. Las palabras de preferencias se reemplazan por adverbios de cantidad.

La encuesta propuesta queda como sigue:



2. Vamos a comparar una serie de situaciones, **¿Cuál le molesta más** entre las alternativas a) y b) en caso de que se le presentaran en su recorrido hacia su destino? (Caminando). **¿Cuánto más?**

Explicación: Son 6 situaciones con dos alternativas c/u. Para cada situación ud debe marcar cual le molesta más entre las dos alternativas (a o b). Para responder a la pregunta **¿cuánto más?** debe observar la tabla de jerarquización y asignarle el valor que corresponde a la opción que eligió.

		¿Cuánto más?	
1	a) Veredas angostas	b) Obstáculos en la franja de circulación peatonal	<input type="text"/> <input type="text"/>
2	a) Veredas angostas	b) Mal estado de veredas	<input type="text"/> <input type="text"/>
3	a) Veredas angostas	b) Falta de rebajes en esquinas	<input type="text"/> <input type="text"/>
4	a) Obstáculos en la franja de circulación peatonal	b) Mal estado de veredas	<input type="text"/> <input type="text"/>
5	a) Obstáculos en la franja de circulación peatonal	b) Falta de rebajes en esquinas	<input type="text"/> <input type="text"/>
6	a) Mal estado de veredas	b) Falta de rebajes en esquinas	<input type="text"/> <input type="text"/>

Mientras el encuestado tiene en sus manos la ficha de imágenes el encuestador tiene la ficha de encuesta y debe marcar la alternativa elegida por cada usuario y el valor de preferencia que el usuario le asigna.

Una situación en la ficha de imágenes se vería de la siguiente manera: (La ficha es adjuntada en los anexos):

	a) Veredas Angostas	b) Obstáculos en la vereda
1		

La tabla oficial reducida sería la siguiente:

1	Igualmente
2	*
3	Moderadamente
4	*
5	Fuertemente
6	*
7	Muy fuertemente
8	*
9	Extremadamente

Y la tabla de preferencias modificada quedaría como sigue:

1	Ambas me molestan por igual
2	*
3	La elegida me molesta un poco más que la otra
4	*
5	La elegida me molesta bastante más que la otra
6	*
7	La elegida me molesta mucho más que la otra
8	*
9	La elegida me molesta demasiado

5.3.7 Rangos del indicador del método numérico

Los rangos son propuestos una vez obtenidos los parámetros asignados a cada variable de accesibilidad. Los parámetros son obtenidos del resultado del análisis jerárquico de todas las encuestas que como se mencionó anteriormente, el valor para cada variable será de acuerdo al grado de importancia que le asigne una persona.

Como se vio anteriormente la ponderación de accesibilidad es:

$$A = \alpha * \text{Ancho vereda} + \beta * \text{Obstáculos} + \gamma * \text{estado pavimento} + \delta * \text{Rebaje peatonal}$$

Ya que los valores posibles que se le pueden asignar a las variables varían entre 0 para el caso en peores condiciones y 2 para el caso de mejores condiciones, la ponderación con los valores de las variables quedarían como sigue:

$$\text{Máximo valor: } A = 2 * \alpha + 2 * \beta + 2 * \gamma + 2 * \delta = 2$$

$$\text{Valor intermedio: } A = 1 * \alpha + 1 * \beta + 1 * \gamma + 1 * \delta = 1$$

$$\text{Mínimo valor: } A = 0 * \alpha + 0 * \beta + 0 * \gamma + 0 * \delta = 0$$

Donde: $\alpha = \text{Parámetro asignado al Ancho vereda}$

$\beta = \text{Parámetro asignado a los Obstáculos}$

$\gamma = \text{Parámetro asignado al estado pavimento de vereda}$

$\delta = \text{Parámetro asignado al Rebaje peatonal}$

De acuerdo a las mejores condiciones el valor ponderado máximo corresponderá al valor 2, el valor asignado al valor intermedio será 1 y las peores condiciones está claro que el valor mínimo será es cero. Con esto se puede decir que el rango general de valores variará entre 0 y 2. A partir de esta información es posible definir rangos de calificación. Estos rangos son definidos una vez obtenidos los parámetros provenientes de las encuestas de jerarquización. Estos se mostrarán en el capítulo de resultados.

5.4 Formato de encuesta de preferencias peatonales

Además de la encuesta de jerarquización que tiene como motivo obtener los parámetros para la función de accesibilidad, se aplicará una encuesta de preferencias del peatón denominada encuesta tipo elección o choice. Esta consiste en preguntar a los usuarios ¿Cuál de todos estos elementos le molesta más si es que se le presentaran en su recorrido caminando?. Esta es una pregunta rápida de contestar, pues sólo se debe escoger una alternativa. Una vez realizado varias encuestas de prueba se define la encuesta oficial para aplicar en terreno. La encuesta es la siguiente:

1. Elija cuál de estos elementos le molesta más si es que se le presentaran en su recorrido hacia su destino (caminando). Seleccione una	
1. Veredas Angostas	
2. Obstáculos en la franja de circulación peatonal que bloquean el paso	
3. Mal estado de pavimento de veredas	
4. Que no hayan rebajes peatonales en las esquinas	
5. Larga distancia para llegar a su destino	
6. Congestión Peatonal/Roces con la gente	

Los cuatro primeros elementos son los que se evaluarán en la encuesta de jerarquización. Los otros dos restantes, según Rodrigo Fernández en su documento “Modelos para estudiar acceso y accesibilidad al sistema de transporte público” son otros elementos que influyen en el peatón que hay que considerarlos al momento de evaluar viajes peatonales, pero en este caso, sólo fueron evaluados a través de la encuesta de preferencias peatonales de tal manera de conocer que es lo que más le afecta al usuario peatón en su recorrido por los espacios públicos.

5.5 Aplicación de encuestas

La pregunta de jerarquización junto a la de elección fueron aplicadas juntas formando una sola encuesta. Además de ambas preguntas se incluyó la pregunta del rango de edad en que se encuentre la persona, si presenta algún impedimento para caminar y si utiliza transporte público, además de registrar el sexo de la persona. Esta encuesta fue aplicada a personas que no presenten impedimento para caminar como también a algunas que presenten alguna situación de dificultad, excluyendo el caso de personas

en silla de ruedas. En el caso de desarrollar un método numérico para personas en silla de ruedas, las encuestas deberán ser aplicadas en su 100% a personas en esta situación, pues lógicamente los parámetros tomarán valores distintos. Por ejemplo, a las personas en sillas les afectará en gran medida que el rebaje entre la solera y la calzada sea cero, mientras que tal vez a un usuario sin problemas o en el peor de los casos que use un bastón o que lleve carga pesada le bastará que exista rebaje peatonal en una esquina pero le sea indiferente la cota entre la solera y la calzada. Teniendo los resultados de la encuesta se determina qué tan importante son los rebajes peatonales para un usuario que no use silla de ruedas.

Esta encuesta se aplicó con estudiantes de la carrera de ingeniería civil de esta universidad. A ellos se les explicó el objetivo de esta encuesta y se capacitaron para que realicen las preguntas de la manera adecuada. Se les preparó en cómo captar a una persona para que realice la encuesta, además de cómo preguntar para que el usuario comprenda de forma rápida y responda correctamente a la pregunta. Dado que la mayor dificultad ocurre al momento de aplicar la pregunta de jerarquización, pues es probable que el encuestado no logre comprender la primera explicación o también puede ocurrir que el encuestado tome su tiempo al elegir entre las dos alternativas. Dada estas situaciones que se presentaron en la aplicación de la encuesta piloto o encuesta tipo “ensayo” se estimó que el tiempo por encuesta es aproximadamente 3 minutos en promedio.

La encuesta fue aplicada en días laborales del mes de mayo del 2015. De acuerdo a la periodización que es obtenida a partir de las mediciones continuas facilitadas por la UOCT del año 2013 la periodización es la siguiente:

Tabla 5-3: Periodización

Día tipo	Períodos	Horario	
Laboral	Punta Mañana	7:00	9:00
	Fuera de Punta	10:00	12:00
	Punta Mediodía	12:00	14:00
	Punta Tarde	18:00	20:00

De acuerdo a esta tabla se decidió aplicar las encuestas en un período de punta medio día. Se descartaron las opciones de punta mañana pues en ese horario las personas no aceptarán responder a una encuesta pues tienen mucho menos tiempo de disponibilidad para responder. Este tipo de encuesta como no es afectada por el período en que se aplique se puede optar por cualquiera de las tres otras alternativas.

Como se desarrolló en el capítulo de zona de estudio, hay siete zonas del centro de concepción que fueron evaluadas. En ese caso las encuestas fueron aplicadas en los sectores donde se presente mayor circulación de peatones. De acuerdo a lo visto en terreno, los sectores elegidos para aplicar la encuesta fueron los sectores 4, 5 y 6. El 5 y 6 pues, son los sectores céntricos donde se encuentran los paraderos más masivos y el sector 4 pues es el sector en que hay paradero para tomar transporte público hacia San Pedro y hacia Coronel, Lota y Arauco, por lo tanto hay alta concentración de personas.

Dado que esta encuesta toma 3 minutos en aplicarla, se estima que por hora son 20 encuestas, esto en condiciones si se aplicara una tras otra sin considerar el tiempo en que se termine de encuestar y preguntar a otra persona si se le pueda aplicar la encuesta y también considerando que todas las personas aceptaran. Dada la poca cantidad de encuestas que se ejecutan por hora se aplicó la encuesta durante los cinco días laborales en un período punta medio día durante dos horas y en los tres sectores mencionados anteriormente, con un encuestador en cada sector.

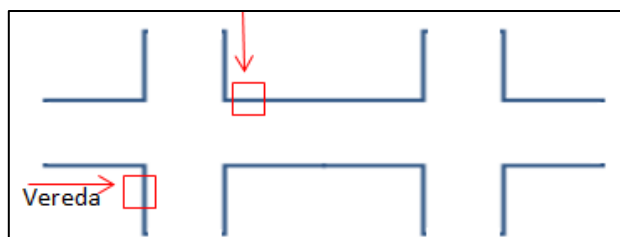
5.6 Formas de aplicar los métodos de evaluación

El método descriptivo con el de tipo indicador se complementa dado que para desarrollar el método tipo indicador es fundamental haber desarrollado la ficha de evaluación que corresponde al método descriptivo. Por lo tanto, el método indicador es dependiente del otro. Es por ello que las condiciones de aplicación son principalmente para desarrollar las fichas de evaluación de cada elemento de accesibilidad.

Los métodos son aplicables para:

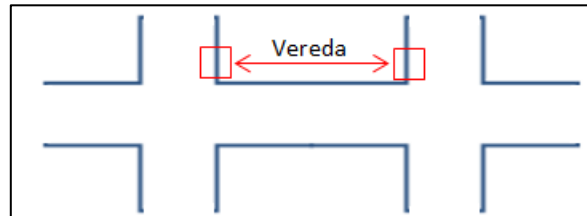
- Sectores que tengan sus cuadras de medidas similares, por ejemplo, que formen algún polígono cuadrado o rectangular, como en el caso del centro de concepción donde sus cuadras son iguales en cuanto a distancia, donde cada una tiene aproximadamente 120 metros.
- Las fichas de evaluación, en este caso, son aplicables por cuadra de 120 metros. En caso que se requiera aplicar el método en algún sector que las cuadras difieran de esta medida, es posible, sólo cambiaría el análisis de resultados del ítem “pavimento inestable”. Por ejemplo, en una cuadra de 50 metros si se presentan 5 o más zonas en que la veredas esté en mal estado, ya sea pavimento levantado, quebrado, con hoyos, etc es muy considerable ya que podría estar afectando toda la cuadra. En cambio, si esta cantidad se eventualidades se presentan en una cuadra de 120 metros no afecta de la misma manera porque se distribuyen en más del doble de esa distancia. En caso de aplicarlo a cuadras de mayor o menor distancia se recomienda modificar el ítem de “cantidad de zonas inestables” a lo largo de la cuadra, pues por lo dicho anteriormente, en una cuadra de menor distancia afecta de manera diferente a otra que le pueda doblar la distancia.
- En el caso del método indicador donde se deben evaluar los 4 elementos de accesibilidad, que son: ancho de vereda, obstáculos en vereda, estado de vereda y rebajes peatonales, para calificar cada cuadra con todos estos elementos es necesario considerar la cuadra completa junto a una esquina. Esta situación se ve en la siguiente imagen.

Figura 5-5: Ejemplo de evaluación por método indicador



- Para el caso de la cuadra central que involucra dos esquinas, se realiza la evaluación con la esquina más desfavorable.

Figura 5-6: Ejemplo de evaluación por método indicador para cuadra central



Capítulo 6

6 Resultados de las evaluaciones

A continuación se presentan los resultados de todas las evaluaciones realizadas, ya sean, los métodos de evaluación propuestos como también los resultados de la evaluación de preferencias peatonales a través de las encuestas.

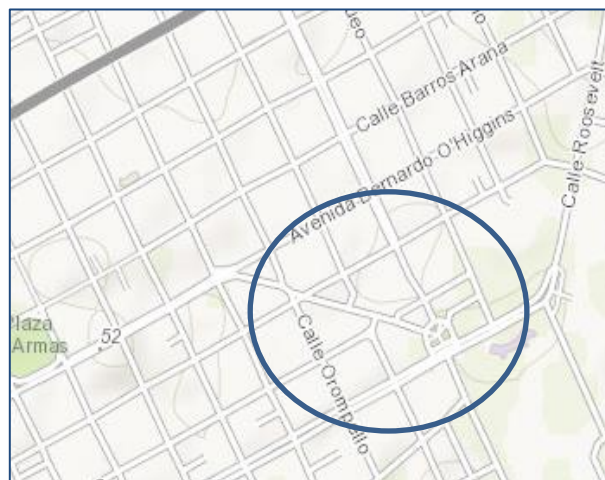
6.1 Resultados del método descriptivo

En el método descriptivo se evaluó elementos de accesibilidad como veredas, cruces peatonales y paraderos de transporte público. Una vez hecha la evaluación de cada uno de estos elementos por separado, es posible realizar evaluaciones o comentarios acerca de la accesibilidad en el recorrido de un peatón hacia el paradero de transporte público seleccionado.

6.1.1 Resultado de veredas

Se evaluó accesibilidad en las calles (veredas) del centro de concepción de los sectores seleccionados. Todas cumplen con ser cuadras simétricas, ya que el centro de concepción forma un polígono rectangular que se divide en cuadras de 120 metros app (Entre A.Prat y Janequeo y entre Los Carreras hasta Chacabuco), a excepción del sector Sur-Este de este polígono donde está la presencia de la diagonal, en donde cambia un poco la forma de las cuadras cuadradas del centro de concepción.

Figura 6-1: Configuración del Sector Diagonal del centro de Concepción



Las cuadras en las cuales se evaluaron las condiciones de accesibilidad de veredas fueron las siguientes:

Tabla 6-1: Registro de cuadras que fueron evaluadas para cada sector

Sector 1 Maipú	1	Maipú Entre Salas y Angol
	2	Angol entre Maipú y Los Carreras
	3	Lincoyán entre Maipú y Los Carreras
	4	Maipú entre Angol y Lincoyán
	5	Lincoyán entre Maipú y Freire
	6	Angol entre Maipú y Freire
	7	Maipú entre Lincoyán y Rengo

Sector 2 San Martín	1	San Martín entre Rengo y Lincoyán
	2	Lincoyán entre San Martín y O'higgins
	3	Angol entre San Martín y O'higgins
	4	San Martín entre Lincoyán y Angol
	5	Angol entre San Martín y Cochrane
	6	Lincoyán entre San Martín y Cochrane
	7	San Martín entre Angol y Salas

Sector 3 Chacabuco	1	Chacabuco entre Caupolicán y Aníbal Pinto
	2	Aníbal Pinto entre Chacabuco y Cochrane
	3	Colo Colo entre Chacabuco y Cochrane
	4	Chacabuco entre Aníbal Pinto y Colo Colo
	5	Colo Colo entre Chacabuco y Víctor Lamas
	6	Aníbal Pinto entre Chacabuco y Víctor Lamas
	7	Chacabuco entre Colo Colo y Castellón

Sector 4 Los Carreras	1	Carreras entre Castellón y Tucapel
	2	Tucapel entre Carreras y Heras
	3	Orompello entre Carreras Heras
	4	Carreras entre Tucapel y Orompello
	5	Orompello entre Carreras y Maipú
	6	Tucapel entre Carreras y Maipú
	7	Carreras entre Orompello y Ongolmo

Sector 5 O'higgins	1	O'higgins entre Caupolicán y A Pinto
	2	Anibal Pinto entre O'higgins y Barros Arana
	3	ColoColo entre O'higgins y Barros Arana
	4	O'higgins entre Aníbal Pinto y Colocolo
	5	ColoColo entre O'higgins y San Martín
	6	Aníbal Pinto entre O'higgins y San Martín
	7	O'higgins Entre Colo Colo y Castellón

Sector 6 O'higgins	1	Castellón entre O'higgins y Barros Arana
	2	O'higgins entre Castellón y Tucapel
	3	Tucapel Entre O'higgins Barros Arana
	4	O'higgins entre Tucapel y Orompello
	5	Diagonal
	6	Tucapel entre O'higgins y San Martín
	7	Castellón entre O'higgins y San Martín

Sector 7 Hospital Regional	1	San Martín entre Paicaví y Janequeo
	2	Janequeo entre San Martín y O'higgins
	3	San Martín entre Janequeo y Lautaro
	4	Lautaro entre San Martín y O'higgins
	5	San Martín entre Lautaro y Galvarino
	6	Galvarino entre San Martín y O'higgins
	7	Janequeo entre San Martín y Cochrane

Las cuadras de cada sector evaluadas se ilustran en la siguiente figura

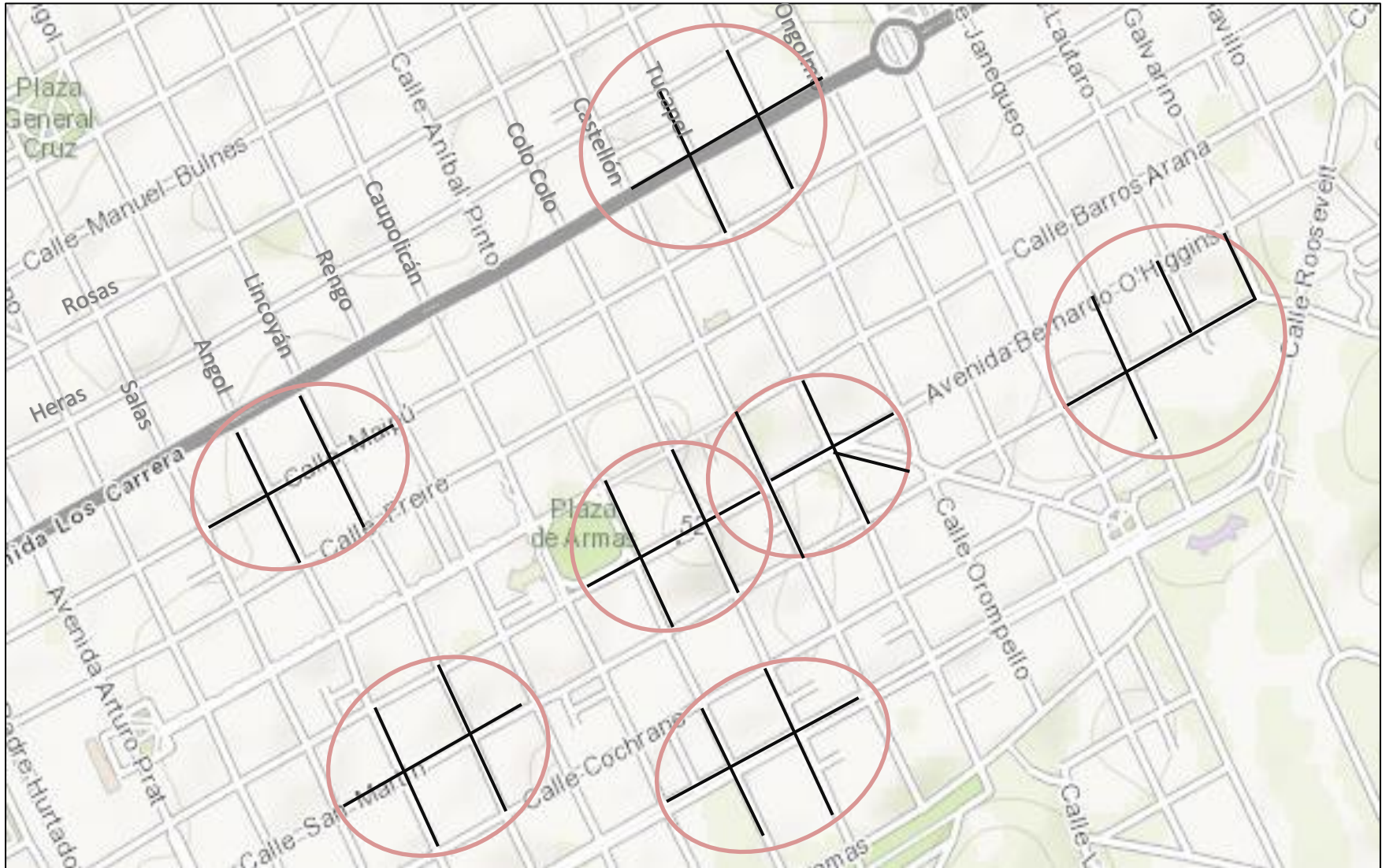


Figura 6-2: Cuadras evaluadas para cada sector

6.1.1.1 Resultados de veredas de todos los sectores.

Por cada sector se evaluaron 7 cuadras que convergen a un paradero principal. Al ser 7 sectores seleccionados para evaluar accesibilidad se estará evaluando 49 cuadras con veredas en ambos lados para el 100% de las cuadras, por lo tanto en total se evaluaron 98 veredas.

Los elementos que se evaluaron en el caso de veredas y sus respectivos resultados son los siguientes:

a) Diferenciación de franja peatonal con la franja de elementos:

Tabla 6-2: Resultados de Diferenciación de franja de circulación peatonal con la franja de elementos

	Diferenciación de franjas	Diferenciación de franjas
Si	98	100%
Total general	98	100%

Del total de veredas evaluadas en el 100% de ellas se diferencia la franja de circulación peatonal con la de la franja de elementos. Tal como el diseño recomendado en los manuales chilenos. Esta condición se puede ver a continuación en las siguientes imágenes.

Figura 6-3: Diferenciación de franja de circulación peatonal con franja de elementos. Angol, entre San Martín y Cochrane. Sector 2



Figura 6-4: Diferenciación de franja de circulación peatonal con franja de elementos. Aníbal Pinto, entre Chacabuco y Cochrane. Sector 3



b) Ancho de franja de circulación peatonal de mínimo 1.5 metros a lo largo de toda la cuadra: Esta situación en que la franja peatonal sea menos a 1.5 metros no considera la presencia de algún obstáculo que disminuya el ancho de vereda, sino que la infraestructura de vereda no permita el ancho mínimo recomendado, como en el caso que las edificaciones disminuyan el ancho.

Figura 6-5: La ruta accesible identificada en la imagen corresponde a la franja de circulación peatonal que debe cumplir con un ancho recomendado de 1.5 m.

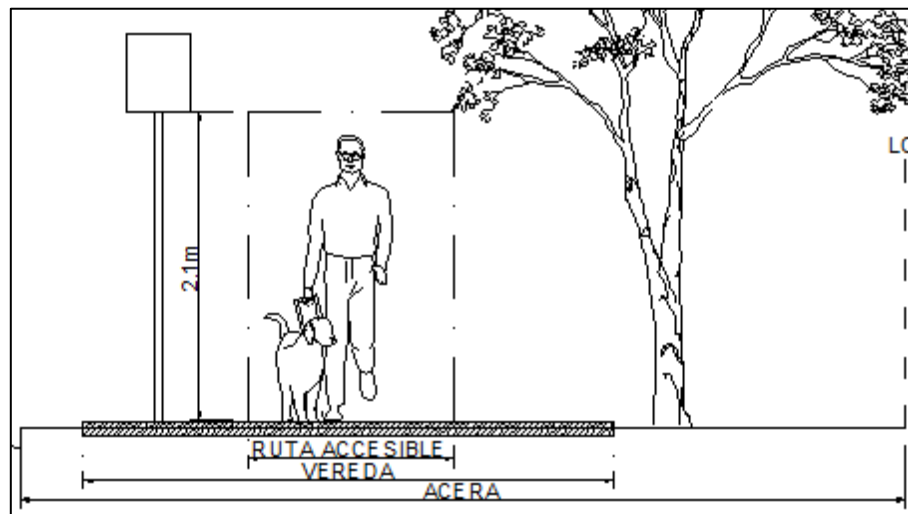
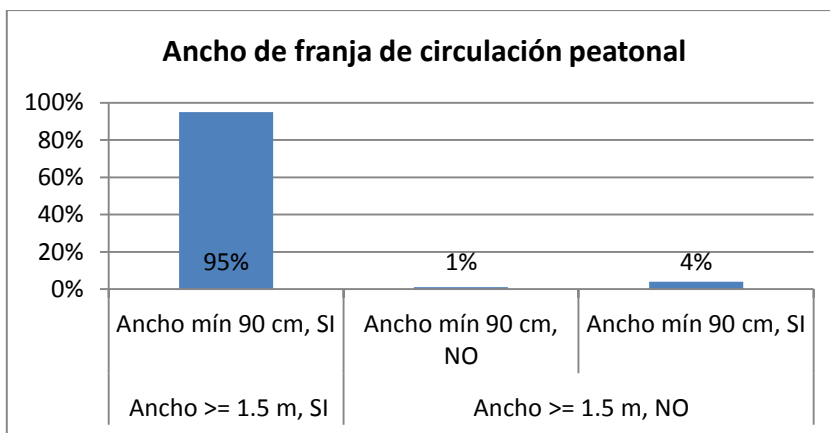


Tabla 6-3: Resultados de cuadras que cumplen con ancho de franja de circulación peatonal recomendado

Cumple con ancho recomendable de 1.5 m la franja peatonal	Cumple con Ancho mín de 90 cm	Cumple con Ancho mín de 90 cm
Si cumple con ancho recomendable de 1.5 m	93	95%
No cumple con ancho recomendable de 1.5 m	5	5%
No	1	1%
Si	4	4%
Total general	98	100%

Figura 6-6 Ancho de faja de circulación peatonal



En situaciones en que el ancho de la franja de circulación peatonal no cumpla con el ancho recomendado de 1.5 metros a lo largo de toda la cuadra se evaluó la condición de que en ese mismo sector que no tenga ese ancho, cumpla con el ancho mínimo de diseño que son 90 cm. Que la franja peatonal cumpla con un mínimo de 90 cm significa que por infraestructura cumpla o no con ese ancho, no que disminuya a menos de 90 cm por la presencia de algún obstáculo, lo mismo que se mencionó anteriormente para el caso de que el ancho de la franja peatonal cumpla con un ancho recomendable de 1.5 metros.

El 95% de las veredas tiene una franja de circulación peatonal con un ancho mayor a 1.5 metros, a lo largo de toda la cuadra. El 5% de las cuadras tiene al menos una zona a lo largo de la cuadra donde el ancho de la franja peatonal disminuye a menos de 1.5 metros. De ese 5 %, el 1% de las cuadras no cumple con el ancho mínimo de 90 cm

de franja de circulación peatonal. Esto no es una situación tan negativa, pues sólo 1 cuadra (Tucapel, entre Heras y Carreras), de las 98 que son el total evaluadas, ocurre esta situación. Lo realmente negativo es en este caso puntual que esa vereda de la cuadra mencionada hay una zona de parada para buses con destino a Coronel-Lota y Arauco lo que se traduce a una zona muy estrecha para el paso de personas sin dificultades en su desplazamiento por la congestión que se produzca en horas punta como también a personas que se desplacen en silla de ruedas o con coche o con bicicleta, carritos etc., independiente de la congestión que se produzca en ese sitio, pues el tema puntual es que la vereda tiene un ancho menor a 90 cm, lo que significa que estas personas se les dificultaría mucho circular. Las siguientes imágenes representan las situaciones en que los ancho de franja de circulación peatonal no cumplen con los anchos recomendables, ni mínimos.

Figura 6-7: Esta vereda no cumple con un ancho recomendable de 150 cm a lo largo de toda la cuadra. Además en más de una zona no cumple con un ancho mínimo de 90cm. Tucapel entre Heras y Los carreras, sector 4.



Figura 6-8: Esta vereda no cumple con un ancho recomendable de 150 cm a lo largo de toda la cuadra. Angol, entre San Martín y Cochrane, sector 2.

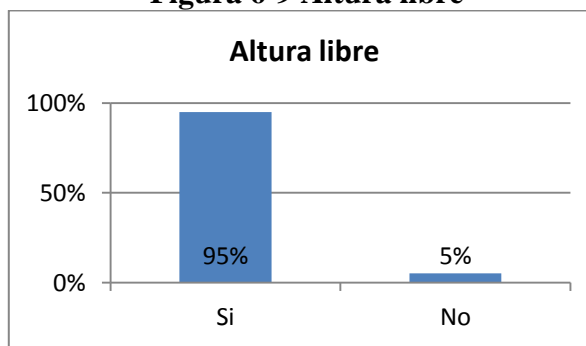


c) Altura libre de paso.

Tabla 6-4: Resultados de Altura libre

	Altura libre de 2.1 m	Altura libre de 2.1 m
Si	93	95%
No	5	5%
Total general	98	100%

Figura 6-9 Altura libre



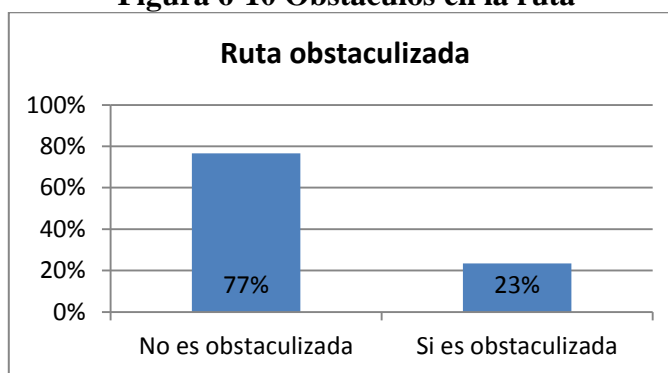
El 95% de las cuadras tiene altura libre de 2.1 metros, mientras que el 5% tiene al menos una zona a lo largo de la cuadra donde se presenta algún elemento a una altura menor a 2.1 metros, en este caso son árboles con ramas largas, o techos de quioscos que no permiten cumplir con esta condición.

d) **Presencia de obstáculos a lo largo de la franja peatonal**

Tabla 6-5: Resultados de Franja peatonal obstaculizada

	Franja peatonal obstaculizada	Franja peatonal obstaculizada
No es obstaculizada	75	77%
Si es obstaculizada	23	23%
Total general	98	100%

Figura 6-10 Obstáculos en la ruta

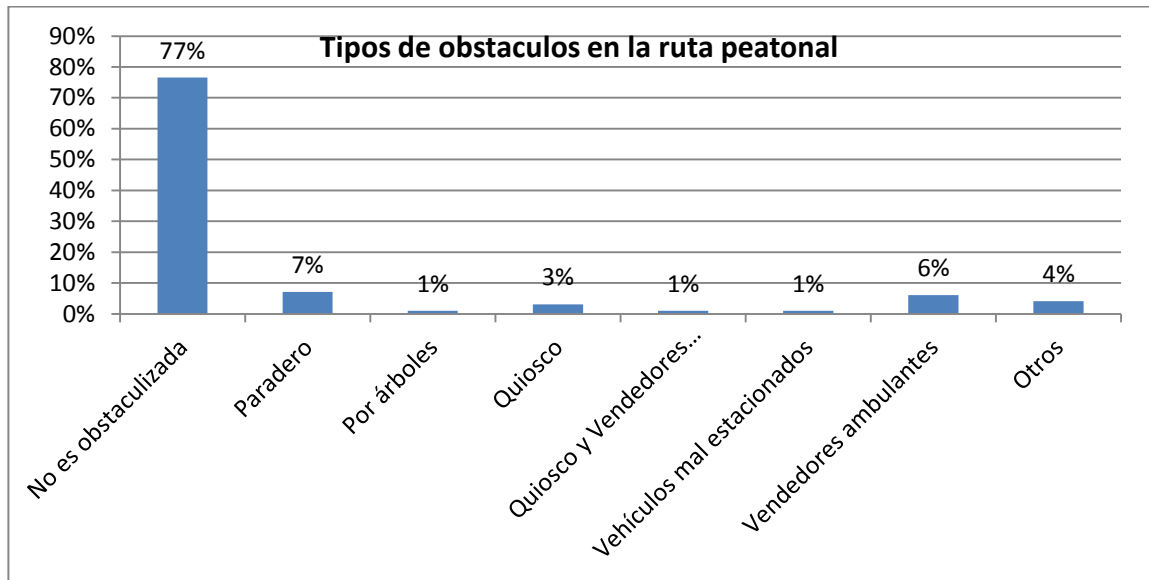


El 77% de las veredas evaluadas no son obstaculizadas a lo largo de la cuadra por ningún elemento. La diferencia, que corresponde al 23% de las veredas es obstaculizada al menos por un elemento a lo largo de la cuadra.

Tabla 6-6: Resultados de los tipos de obstáculos que se presentan a lo largo de la cuadra.

	Franja peatonal obstaculizada	Franja peatonal obstaculizada
<i>No es obstaculizada</i>	<i>75</i>	<i>77%</i>
Paradero	7	7%
Por árboles	1	1%
Quiosco	3	3%
Quiosco y Vendedores ambulantes	1	1%
Vehículos mal estacionados	1	1%
Vendedores ambulantes	6	6%
Otros	4	4%
Total general	98	100%

Figura 6-11 Tipos de obstáculos en la ruta peatonal



De las cuadras que son obstaculizadas por algún elemento, el mayor número (7%) corresponde a la presencia de paraderos y el que le sigue que es un 6% corresponde a vendedores ambulantes.

Tabla 6-7: Resultados que combina el tipo de obstáculo que se presenta en la cuadra y si estos disminuyen el ancho mínimo de 90 cm.

Franja peatonal obstaculizada	Los obstáculos disminuye la franja peatonal a menos de 90 cm			Total general
	Si	No	N/A	
No es obstaculizada	0%	0%	77%	77%
Paradero	4%	3%	0%	7%
Vendedores ambulantes	0%	6%	0%	6%
Otros	2%	2%	0%	4%
Quiosco	1%	2%	0%	3%
Quiosco y Vendedores ambulantes	0%	1%	0%	1%
Vehículos mal estacionados	0%	1%	0%	1%
Por árboles	1%	0%	0%	1%
Total general	8%	15%	77%	100%

De las cuadras obstaculizadas los elementos que se presentan que hacen disminuir el ancho mínimo de 90 cm a lo largo de la cuadra corresponden a elementos como

paraderos, arboles, quioscos. Del 8% de cuadras donde en alguna zona de lo largo de la cuadra disminuye el ancho mínimo, el 4% corresponde a la presencia de paraderos, hay un 1% que corresponde a una cuadra donde a lo largo de ella se le presenta un árbol que hace disminuir el ancho mínimo. Otro 1% corresponde a la presencia de quiosco y un 2% corresponde a otros, estos elementos específicamente son una escalera y en otra a una zona donde se presenta una construcción.

Figura 6-12: Paradero obstaculiza la franja de circulación peatonal. En este caso el espacio para la circulación peatonal es menor que 90 cm si se considera el espacio del lado derecho. Paradero ubicado en Chacabuco, entre Caupolicán y Aníbal Pinto, sector 3.



Figura 6-13: Franja peatonal obstaculizada por vendedores ambulantes. No disminuye el ancho mínimo de 90 cm. San Martín, entre Angol y Lincoyán, sector 2.



e) **Estado del pavimento de veredas.**

Se calificó como inestable al caso en que a lo largo de la cuadra se presenten al menos una de las siguientes condiciones de mal estado: Pavimento quebrado, levantado, con hoyos, falta de baldosas, baldosas sueltas, pavimento gastado. Cualquiera de estas situaciones puede incomodar al usuario peatón, pues algún descuido del usuario puede provocar un tropiezo o en el peor de los casos, una caída. Se presentan resultados en relación a la cantidad de zonas inestables que se presenten a lo largo de la cuadra. También se realiza un análisis enfocado a los usuarios que se desplazan en silla de ruedas, pues al ser el usuario más afectado por las malas condiciones que se le puedan presentar en su recorrido es posible que no puedan continuar su desplazamiento sin la ayuda de un tercero.

Tabla 6-8: Resultados de pavimento inestable

	Pavimento de vereda inestable	Pavimento de vereda inestable
Si	51	52%
No	47	48%
Total general	98	100%

El 52% de las cuadras son inestables, más de la mitad de las veredas analizadas (Del total de 98 cuadras). Con que sea inestable significa que al menos una zona de la cuadra presenta algún mal estado de los mencionados anteriormente.

e.1) Análisis para la circulación de una persona en silla de ruedas.

Tabla 6-9: Combina resultados de que si el Pavimento es inestable y si una persona en silla puede continuar su desplazamiento.

¿Pavimento de vereda inestable?	Pavimento de vereda inestable	Pavimento de vereda inestable en %
Si	51	52%
Si es posible que una persona en silla continúe desplazándose solo	25	26%
No es posible que una persona en silla continúe desplazándose solo	26	27%
No	47	48%
Total general	98	100%

De ese 52% de pavimento de vereda inestable, el 27% de ellas no es posible que una persona continúe desplazándose de forma autónoma pues en este caso se presentan calles con levantamiento de pavimento, desniveles, veredas con hoyos etc.

f) Estado del pavimento por tipo de material.

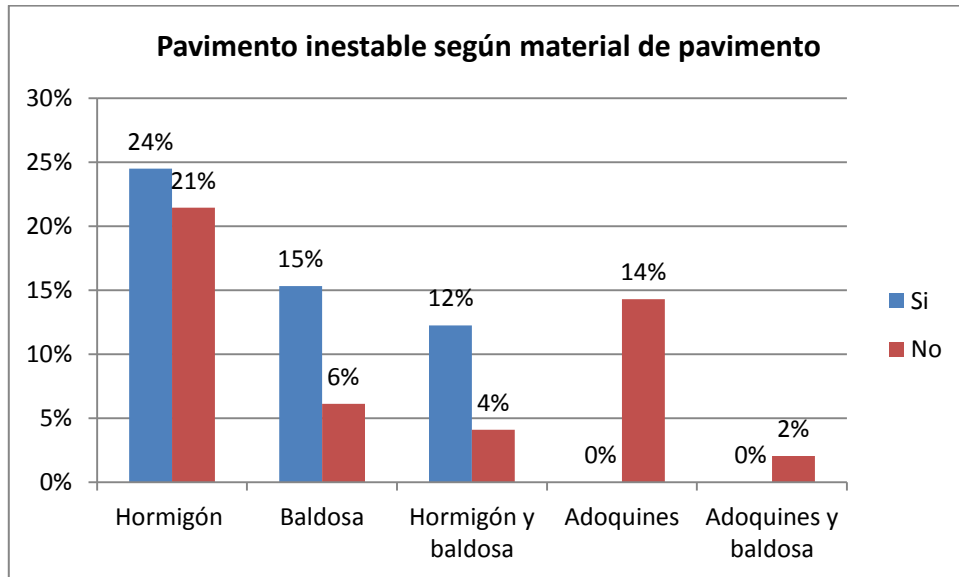
Tabla 6-10: Combina resultados de Tipo de pavimento y si el Pavimento es inestable.

Tipo de pavimento	Pavimento inestable		Total general
	Si	No	
Hormigón	24%	21%	46%
Baldosa	15%	6%	21%
Hormigón y baldosa	12%	4%	16%
Adoquines	0%	14%	14%
Adoquines y baldosa	0%	2%	2%
Total general	52%	48%	100%

Del 52% de pavimento que es inestable, el 24% de estas son de pavimento de tipo hormigón. Por lo que se vio en terreno en caso del mal estado del pavimento de hormigón corresponde a zonas con pavimento levantado por las raíces de los árboles y pavimento de hormigón quebrado. Le sigue con un 15% del pavimento inestable pavimento de tipo baldosas. Las condiciones negativas de este tipo de pavimento son la falta de baldosas y/o baldosas sueltas y quebradas. En tercer lugar le sigue una combinación de tipo de pavimento entre hormigón y baldosas y las condiciones de

mal estado son las mismas que se mencionaron anteriormente. Generalmente el pavimento tipo adoquines se encuentra en buen estado.

Figura 6-14 Pavimento inestable de acuerdo a tipo de pavimento

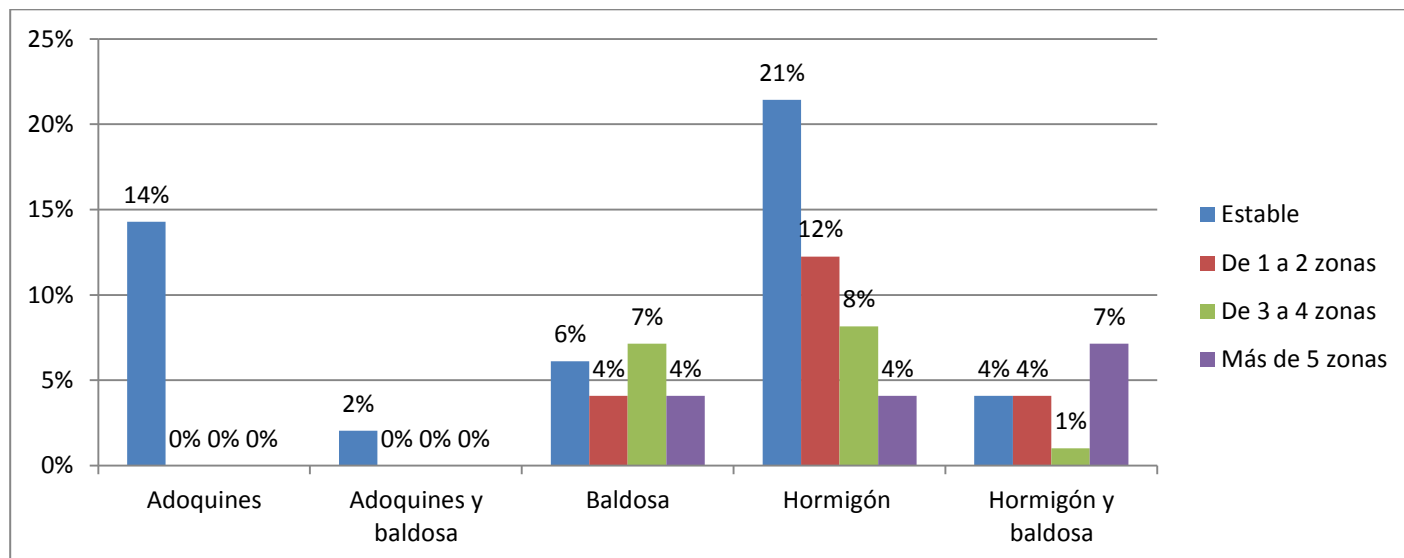


A continuación se muestra una tabla de resultados en relación a la cantidad de zonas inestables a lo largo de una cuadra.

Tabla 6-11: Combina resultados de tipo de pavimento y cuantas zonas a lo largo de la cuadra son inestables.

Tipo de pavimento de vereda	¿Cuantas zonas inestables?				Total general por tipo de material de pavimento
	Estable	De 1 a 2 zonas	De 3 a 4 zonas	Más de 5 zonas	
Adoquines	14%	0%	0%	0%	14%
Adoquines y baldosa	2%	0%	0%	0%	2%
Baldosa	6%	4%	7%	4%	21%
Hormigón	21%	12%	8%	4%	46%
Hormigón y baldosa	4%	4%	1%	7%	16%
Total general	48%	20%	16%	15%	100%

Figura 6-15. Cantidad de zonas inestables de acuerdo al tipo de material de pavimento



En relación al pavimento de tipo hormigón que es el mayor porcentaje de cuadras inestables de este material (un 24% inestable) el 12% de cuadras inestables tienen una o dos zonas en mal estado, un 8% de 3 a 4 zonas inestables a lo largo de la cuadra y un 4% donde se presentan cinco o más zonas inestables.

En relación al pavimento de tipo baldosa que es el segundo mayor porcentaje de cuadras inestables de este material (un 15% inestable) un 4% de las cuadras tiene entre una a dos zonas, un 7% de cuadras inestables tienen entre tres a cuatro zonas en mal estado y otro 4% de las cuadras tiene más de cinco zonas inestables.

En el caso que el material del pavimento a lo largo de la cuadra sea mixto, es decir, que tiene más de un tipo de material, en este caso entre baldosas y hormigón, se puede mencionar que son el porcentaje de cuadras que tienen el tercer lugar en porcentaje de inestabilidad. De estas un 7% posee más de cinco zonas inestables a lo largo de la cuadra.

Figura 6-16: Pavimento inestable. Chacabuco entre Colo Colo y Aníbal Pinto, sector 3.



Figura 6-17: Pavimento estable. Aníbal Pinto entre Chacabuco y Caupolicán, sector 3.



g) Pavimento antideslizante

Tabla 6-12: Resultados de pavimento antideslizante

	Pavimento antideslizante	Pavimento antideslizante
Si	98	100%
Total general	98	100%

Positivamente el material del pavimento de veredas, ya sea hormigón, baldosas y adoquines son de tipo antideslizantes. Estos son materiales óptimos que aseguran el desplazamiento sin accidentes tanto como en seco como en mojado.

6.1.1.2 Resultados de las evaluaciones de veredas por sector.

Por sector corresponden a 7 cuadras que rodean a un paradero principal. De estas cuadras, el 100% están compuestas por veredas a ambos lados, por lo tanto son 14 veredas a evaluar por sector seleccionado.

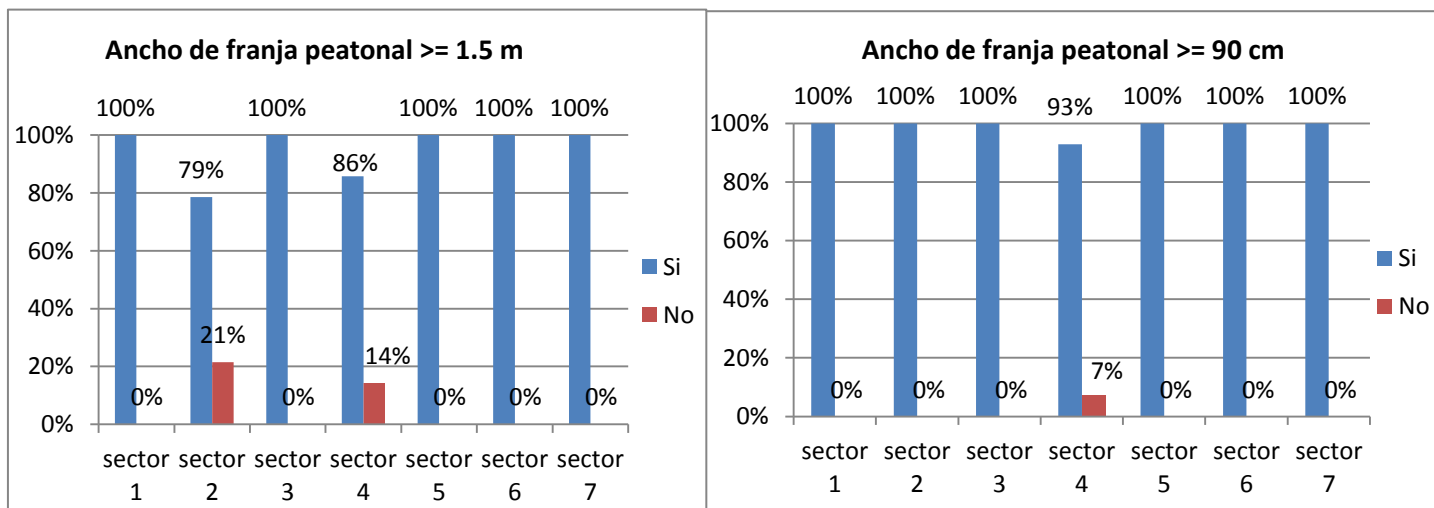
Para recordar se menciona el listado de los siete sectores evaluados.

- Sector 1. Maipú
- Sector 2. San Martín
- Sector 3. Chacabuco
- Sector 4. Los carreras.
- Sector 5. O'higgins 1.
- Sector 6. O'higgins 2.
- Sector 7. San Martín. Hospital Regional

Los resultados que se mostrarán, segregadas por sector, serán las condiciones de veredas en relación a ancho de franja peatonal, presencia de obstáculos y estado del pavimento de vereda. Los resultados para cada uno de los sectores evaluados son representados en los gráficos siguientes:

a) Ancho de franja de circulación peatonal

Figura 6-18. Anchos de franja peatonal



En relación al ancho de franja peatonal, los sectores 2 y 4 poseen veredas que no cumplen con un ancho recomendable mayor a 1.5 metros. Ahora, a partir de esa condición se evalúa si esas veredas que no cumplen con un ancho recomendable de 1.5 metros, cumplen al menos con el ancho mínimo requerido que son los 90 cm. De estos dos sectores, el sector 4 correspondiente a Avenida Los carreras, tiene una cuadra que corresponde al 7% donde al menos en una zona a lo largo de la cuadra tiene un ancho menor a 90cm. Cabe recordar que el ancho es afectado propiamente por el diseño de infraestructura y de las edificaciones, no por algún obstáculo que disminuya el ancho de la franja peatonal.

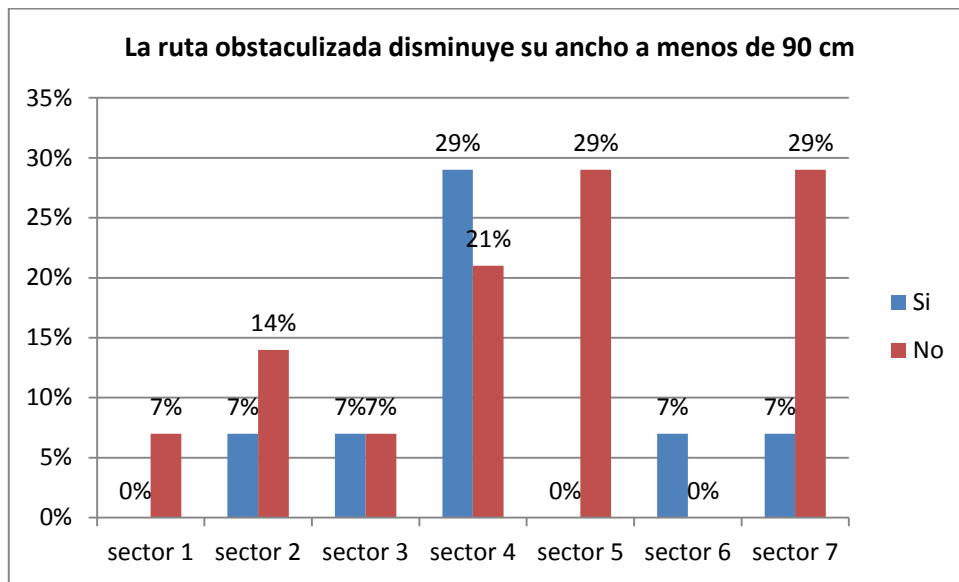
b) Ruta obstaculizada

En relación a las ruta que sean obstaculizadas por algún elemento, se analizaron las situaciones en que la presencia de algún obstáculo disminuya o no el ancho mínimo de 90cm, en al menos una zona a lo largo de la cuadra evaluada.

Tabla 6-13: Resultados de que si las rutas obstaculizadas disminuyen el ancho mínimo de 90 cm. Por sector

Ruta obstaculizada	El obstáculo disminuye el ancho a menos de 90 cm		
	Si	No	Total obstaculizada
sector 1	0%	7%	7%
sector 2	7%	14%	21%
sector 3	7%	7%	14%
sector 4	29%	21%	50%
sector 5	0%	29%	29%
sector 6	7%	0%	7%
sector 7	7%	29%	36%

Figura 6-19: disminución de anchos de franja peatonal



En cuanto a los sectores más obstaculizados, en primer lugar se identifica el sector 4, Los Carreras, donde la mitad de sus veredas evaluadas son obstaculizadas por algún elemento. Le sigue el sector 5, identificado como O'higgins 1, donde el 29% de sus veredas evaluadas son obstaculizadas. El tercer sector con veredas más obstaculizadas es el sector 2, con un 21% de sus veredas evaluadas obstaculizadas. Estos son los tres casos con más obstáculos presentes, pero cabe destacar que ninguno de los sectores evaluados son libre de obstáculos.

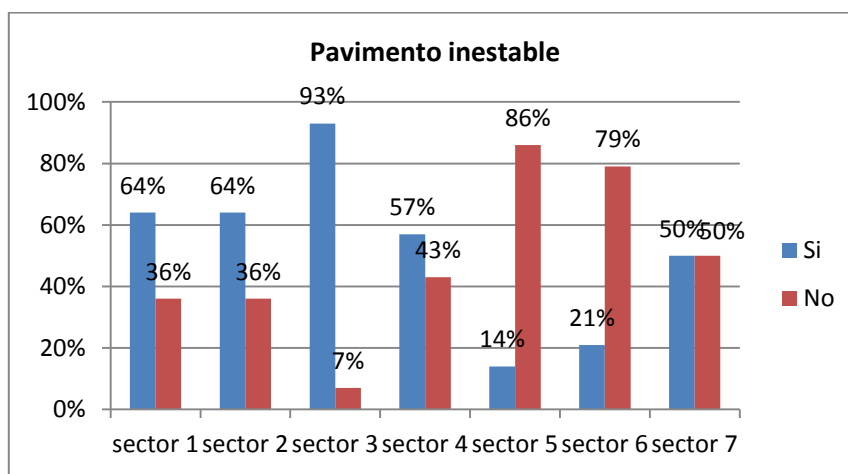
A Partir de la identificación de veredas obstaculizadas se evalúa si estos obstáculos disminuyen el ancho de la franja peatonal a menos de 90 cm. Dado que todos los sectores son obstaculizados, en este sentido el sector más perjudicado sigue siendo el sector 4, pues el 29% de las veredas obstaculizadas, son disminuidas en su ancho de la franja de circulación peatonal a menos de 90 cm.

c) Estado del pavimento

Tabla 6-14: Resultados de pavimento estable/inestable por sector.

	Pavimento inestable	
	Si	No
sector 1	64%	36%
sector 2	64%	36%
sector 3	93%	7%
sector 4	57%	43%
sector 5	14%	86%
sector 6	21%	79%
sector 7	50%	50%

Figura 6-20: Representación de resultados de pavimento estable/inestable por sector

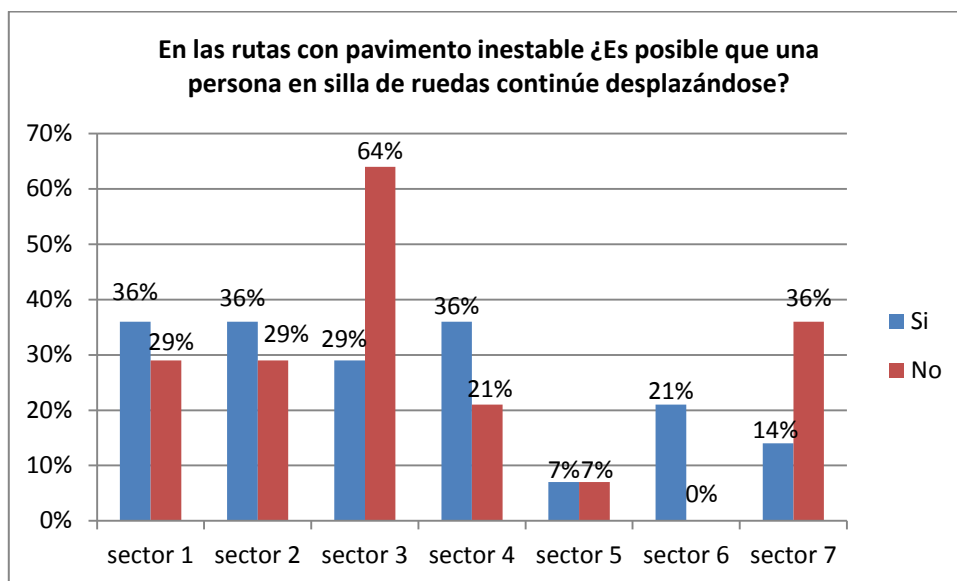


De acuerdo a la tabla y al gráfico anterior de resultados de estado de pavimento se identifica que el sector más desfavorable es el sector 3, correspondiente al sector de Chacabuco. De los 7 sectores evaluados un 71%, que corresponden a 5 sectores del total, presentan zonas de pavimento en mal estado, ya sea pavimento quebrado, levantado, falta de baldosas etc. Los dos sectores restantes corresponden a O'Higgins 1 y 2, que son sectores evaluados entre Caupolicán y Orompello de pavimento tipo adoquines.

d) Análisis para la circulación de una persona en silla de ruedas.

El gráfico que se presenta a continuación representa los resultados de que si un usuario en silla de ruedas puede continuar su recorrido a pesar de encontrarse con alguna zona a lo largo de la cuadra con pavimento inestable.

Figura 6-21. Resultados de: En las rutas con pavimento inestable ¿Es posible que una persona en silla de ruedas continúe desplazándose?



Como se mencionó anteriormente el sector en peores condiciones en cuanto al estado del pavimento es el sector 3 de Chacabuco. En ese sector el 64% de las cuadras, impide que una persona en silla de ruedas pueda continuar realizando su recorrido de forma autónoma. Del sector 7, donde un 50% (gráfico 6.4) del pavimento es inestable, más de la mitad de este resultado tiene resultados negativos para un usuario en silla de ruedas, pues, no puede continuar su recorrido de forma autónoma.

6.1.2 Resultados de Cruces peatonales

Las intersecciones que conforman los sectores seleccionados y que fueron evaluados son los siguientes:

Tabla 6-15: Registro de intersecciones evaluadas para cada sector

Sector 1 Maipú	Maipú/Angol
	Maipú/Lincoyán
Sector 2 San Martín	San Martín/Angol
	San Martín/Lincoyán
Sector 3 Chacabuco	Chacabuco/A.Pinto
	Chacabuco/ColoColo
Sector 4 Carreras	Los carreras/ Tucapel
	Los Carreras/ Orompello
Sector 5 O´higgins 1	O´higgins/ A.Pinto
	O´higgins/ ColoColo
Sector 6 O´higgins 2	O´higgins/ Castellón
	O´higgins/ Tucapel
Sector 7 San Martín Hospital Regional	San Martín/ Janequeo
	San Martín/ Lautaro
	San/Martín/Galvarino

Los resultados de este ítem denominado cruces, involucra tanto cruces peatonales, que corresponde a la zona de la calzada destinada al cruce peatonal en una intersección, como también rebajes peatonales que en este caso se considera parte de la infraestructura de los cruces.

Para aclarar la evaluación de estos elementos se adjuntan las siguientes imágenes

Figura 6-22: Identificación de cruces y esquinas por intersección

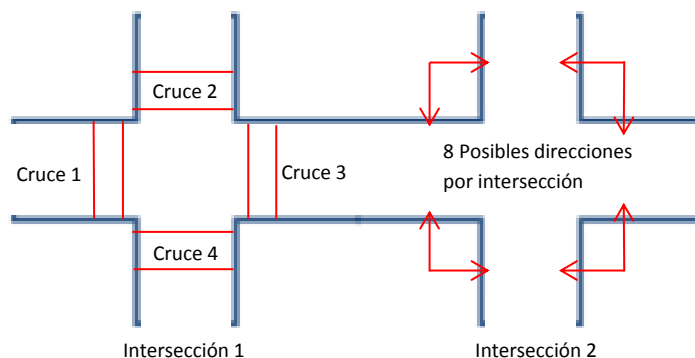
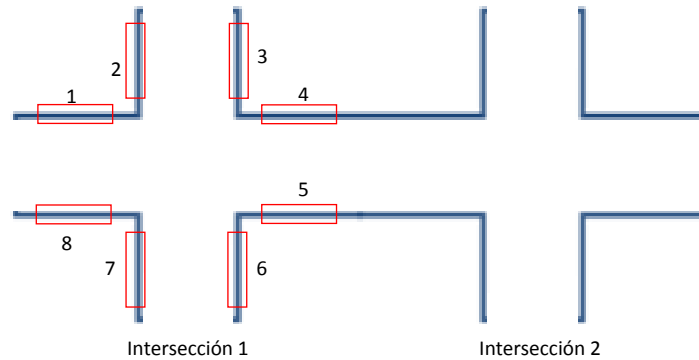


Figura 6-23: Identificación de rebajes peatonales



6.1.2.1 Resultados de las evaluaciones de cruces peatonales para todos los sectores.

El total de las posibles direcciones de cruces evaluados corresponden al total de los cruces de los siete sectores. Se evaluaron 16 posibles direcciones de cruces por cada sector, ocho por intersección como se ilustra en la figura 6.12, por lo tanto son 16 posibles direcciones de cruces para siete sectores, igualando un total de 112 direcciones de cruces evaluados. En el caso del cruce, que corresponde a la zona de la calzada destinada al cruce de peatones, como se muestra en la figura 6.12 son 8 zonas de cruce por sector, lo que suma un total de 56 para todos los sectores.

Los resultados de los elementos que se evaluaron en el caso **de cruces peatonales** son los siguientes:

- a) Existencia de rebajes peatonales.

Tabla 6-16: Resultados de existencia de rebajes peatonales en las esquinas

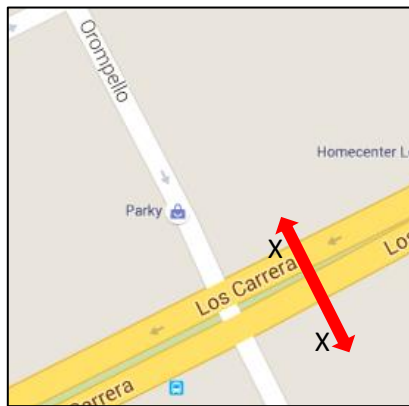
	Rebaje de solera	Rebaje de solera
Existe rebaje peatonal	107	95%
No Existe rebaje peatonal	3	3%
N/A	2	2%
Total general	112	100%

De los 112 posibles rebajes peatonales en total para todos los sectores hay un 2% que califica como “No Aplica N/A”. Cabe destacar que esos dos casos son porque no existen, pues, no es un cruce habilitado y está bloqueado por rejas para evitar el cruce

de un peatón en esa zona. Esto ocurre la intersección Los Carreras con Orompello pertenecientes al sector 4. En relación a los tres otros rebajes (3%) que no existen corresponden a zonas donde si hay cruce habilitado y en las esquinas no tiene desnivel entre la solera y la calzada.

A partir de este punto los resultados serán considerando 110 rebajes peatonales totales, pues, como se mencionó anteriormente en la intersección Los Carreras con Orompello, no está habilitado el cruce para la circulación de las personas. Esto se muestra en la figura 6.14.

Figura 6-24: Cruce Bloqueado en Los Carreras/Orompello. Las X representan los rebajes que no existen debido a que en esa zona no hay un cruce habilitado.



b) Pendiente de rebaje peatonal

Tabla 6-17: Resultados de tipo de pendiente de rebajes

	Pendiente de rebaje	Pendiente de rebaje
Adecuada	48	44%
Fuerte	59	53%
NO Existe rebaje peatonal	3	3%
Total general	110	100%

De acuerdo a las recomendaciones de los manuales chilenos y de la OGUC lo ideal es que las pendientes tengan una inclinación menor al 12%. La única forma de obtener el dato de la inclinación de la pendiente es haciendo una medición de los catetos que forman el triángulo pero dado la dificultad de lo que significaba, de medir la cota y el

largo de la base horizontal y por los resultados inexactos que puede entregar estas mediciones se optó por otra opción de evaluar pendiente. La forma de clasificar las pendientes en adecuada y fuerte es, que en el caso que califique adecuada, que la pendiente sea tan suave de tal manera que un usuario exclusivamente en silla de ruedas no tenga que hacer un gran esfuerzo para subir, es decir que el usuario tenga un desplazamiento fluido sin notar que haga mucho esfuerzo para subir. Se identificarán pendientes fuertes aquellas que se note que un usuario en sillas tenga que hacer un gran esfuerzo, de tal manera que al llegar al rebaje tarde más tiempo en subir debido a la dificultad con que realiza el movimiento.

De acuerdo a la tabla de resultados N° 6.17, un 3% de los posibles rebajes peatonales no tienen el desnivel entre la solera y calzada. En relación a los rebajes que si existen, más del 50% de ellos son de pendientes fuertes, esto significa, que un usuario, en particular, que use silla de ruedas se le dificulte la subida a la vereda si es que no tiene mucha fuerza de brazos.

c) Franja táctil en rebaje peatonal

Tabla 6-18: Resultados de existencia de franja táctil en rebajes peatonales

	Franja táctil	Franja táctil
Existe franja táctil en rebaje	93	84%
NO Existe franja táctil en rebaje	14	13%
NO Existe rebaje peatonal	3	3%
Total general	110	100%

Esta característica es exclusivamente para los usuarios con dificultad visual. La mayoría de ellos correspondientes al 84% corresponden a rebajes que si poseen franja táctil, generalmente son zonas que han sido remodeladas últimamente durante los años 2014 y 2015. El 3% que corresponde a esquinas donde no existen rebajes peatonales.

d) Nivel entre solera y calzada

Tabla 6-19: Resultados de nivel entre solera y calzada

	Nivel entre solera y calzada	Nivel entre solera y calzada
0 cm	42	38%
0 <= cota < 1 cm	11	10%
1 <= cota < 3 cm	38	34%
Mayor o igual que 3 cm	16	15%
NO Existe rebaje peatonal	3	3%
Total general	110	100%

El 59% de los rebajes tienen altura de cota distinto de cero, más del 50% de los rebajes evaluados. El mayor porcentaje para el caso de rebajes que difieren de cero se encuentran en cota de entre 1 y 3 cm, alcanzando un valor de 34%. Los rebajes que alcanzan una cota mayor a 3 centímetros corresponden al 15% de los rebajes evaluados. Dentro de ese caso se encuentran situaciones con rebajes con alturas sobre 5 centímetros. Al no considerar el 3% de los rebajes que no existen, el total se reparte en partes iguales para rebajes con cota menor a 1 cm (50%) y para cotas sobre 1 cm (50%).

Figura 6-25: Rebaje peatonal con cota mayor de 3 cm. Intersección Chacabuco/Aníbal Pinto, sector 3.



Figura 6-26: Rebaje peatonal con cota 0. Intersección Maipú/Angol, sector 1.



e) Ancho de rebaje peatonal

Tabla 6-20: Resultados de ancho de rebaje

	Ancho de rebaje	Ancho de rebaje
Entre 90 y 120 cm	3	3%
\geq 120 cm	104	95%
NO Existe rebaje peatonal	3	3%
Total general	110	100%

En relación al ancho de los rebajes peatonales, se presenta una situación favorable, pues, un 95% de los rebajes evaluados tiene un ancho sobre 120 cm (Que es la segunda opción más favorable para el ancho de rebajes peatonales recomendado en manuales chilenos). Los manuales chilenos recomiendan que estos sean del ancho de las líneas demarcatorias de cruce peatonal pero en este caso como ninguna se encuentra ante esa situación, se considera lo más favorable que estos tengan un ancho sobre 120 cm. Cabe destacar además que un 42% de los rebajes evaluados tiene un ancho mayor a 2 metros.

Figura 6-27: Rebaje peatonal con ancho entre 90 y 120 cm. Intersección Chacabuco/Aníbal Pinto, sector 3.



Figura 6-28: Rebaje peatonal con ancho mayor a 120 cm. Intersección Maipú/Angol, Sector 1.



f) Estado de rebaje peatonal

Tabla 6-21: Resultados de estado de rebajes peatonales

	Estado de rebaje	Estado de rebaje
Bueno	92	83%
Regular	11	10%
Malo	4	4%
NO Existe rebaje peatonal	3	3%
Total general	110	100%

Figura 6-29: Fotografías de clasificación de rebajes de acuerdo al estado



Rebaje mal estado

Rebaje estado regular

Rebaje buen estado

De acuerdo a los resultados del estado de los rebajes, la mayoría de estos, que corresponden a un 83% del total se encuentran en buen estado. Pocos son los que se presentan en un estado regular o malo, pues entre estos sólo suman un 14%.

g) Demarcación de cruce peatonal

Tabla 6-22: Resultados de demarcación de cruces peatonales

	Demarcación	Demarcación
Bien demarcado	29	52%
Borroso	25	45%
N/A	2	4%
Total general	56	100%

Hay que mencionar que la clasificación no aplica (N/A) corresponde a un cruce que no está habilitado, que pertenece a la intersección Los Carreras con Orompello pertenecientes al sector 4 y el otro es un cruce en una esquina que no corresponde ni a semaforizado ni a tipo prioridad, pues es un cruce libre que pertenece a la intersección de San Martín con Galvarino del sector 7.

Del total de cruces posibles un poco más del 50% de ellos están bien demarcados. Estos se encuentran en buen estado dado la mantención que han recibido, a diferencia del 45% que se encuentran en estado borroso, incluso en algunas ocasiones falta alguna línea demarcatoria.

h) Ancho de líneas demarcatorias de cruce peatonal

Tabla 6-23: Resultados de ancho de líneas de cruce peatonal

	Ancho de cruce	Ancho de cruce
Cruce Semaforzado, ≥ 2 metros.	52	92%
Cruce Paso de cebra, ≥ 4 metros.	2	4%
N/A	2	4%
Total general	56	100%

Considerando la cantidad de 56 posibles cruces, un 92% de ellos son cruces semaforizados que tienen condiciones adecuadas, pues cumplen con el ancho de las líneas demarcatorias para el cruce de peatones de más de 2 metros. En caso de considerar 52 cruces, que es lo adecuado, dado que de los otros cuatro, uno de ellos no aplica porque no es habilitado, el otro es un cruce libre y los demás son cruces en paso de cebra, por lo tanto, se puede decir que el 100% de los cruces peatonales semaforizados tienen un ancho de separación entre líneas de más de dos metros. También el 100% de los cruces en paso de cebra (Que son dos) cumplen con las condiciones de diseño porque ambos tienen sus líneas demarcatorias de ancho mayor a cuatro metros.

i) Obstáculos en cruces

Tabla 6-24: Resultados de presencia de obstáculos en cruces peatonales

	Obstáculos en cruce	Obstáculos de cruce
Cruce sin obstáculos	54	96%
N/A	2	4%
Total general	56	100%

Lo mismo que se mencionó en el caso anterior, considerando que el 100% de cruces corresponden a 54, pues los otros dos no aplican en esta situación, el total de los considerados no son bloqueados al inicio del cruce por algún elemento.

j) **Rebaje peatonal alineado con demarcaciones de cruce peatonal**

Tabla 6-25: Resultados de rebajes alineados con demarcaciones de cruces

	Rebaje alineado con Demarcaciones	Rebaje alineado con Demarcaciones
N/A	2	4%
Rebaje alineado con demarcaciones	45	80%
Rebaje NO alineado con demarcaciones	9	16%
Total general	56	100%

Dentro de lo que es la relación entre cruces y rebajes peatonales se considera que estos deben estar alineados, pues orienta la circulación de los peatones. De los resultados de las evaluaciones se identifican varios casos en que esto no tiene un diseño adecuado, pues uno de los casos es que se inicia el cruce en una esquina con líneas demarcadas pero al continuar el recorrido el rebaje opuesto está ubicado fuera de las líneas demarcadas de cruce peatonal. Otra situación que se identificó en las evaluaciones es que las líneas demarcadas no coincidían con ninguno de los dos rebajes. Esto se traduce al valor asociado al 16% de los cruces peatonales que no cumplen con el diseño correcto.

Figura 6-30: Rebaje no alineado con líneas de cruce peatonal. Chacabuco / Colo Colo. Sector 3.



k) **Estado de la calzada en la zona de cruce peatonal**

Tabla 6-26: Resultados de estado de la calzada en zona de cruce

	Estado del pav. de calzada en zona de cruce	Estado del pav. de calzada en zona de cruce
Bueno	41	73%
Regular	8	15%
Malo	5	9%
N/A	2	4%
Total general	56	100%

Otro punto importante de considerar es el estado de la zona de la calzada por la cual circula el peatón al cruzar una cuadra, pues también es parte de la ruta peatonal. La mala calidad del pavimento de la calzada puede afectar a cualquier persona, incluidas aquellas que no presentan alguna dificultad para caminar, pues un hoyo o parte de la calzada quebrada y/o levantada puede provocar un tropiezo o caída al igual que una vereda en mal estado. Esto también afecta a un usuario que se mueva en una silla de ruedas, dado que al encontrarse con esta zona en mal estado puede provocarle una dificultad para continuar su viaje. En este caso la situación no es tan negativa, ya que como se indica en la tabla un 73% de los posibles cruces peatonales tiene la zona de calzada en buen estado y el otro extremo de mal estado sólo serían 5 cruces, que representan un 9%.

Figura 6-31. Fotografías de clasificación de zona de cruce de acuerdo al estado



Zona de cruce en buen estado

zona de cruce en regular estado

zona de cruce en mal estado

En las siguientes figuras se representan los resultados en colores de la cantidad de zonas inestables a lo largo de la cuadra y el estado de rebajes peatonales.

Figura 6-32. Resultados de estado de veredas.



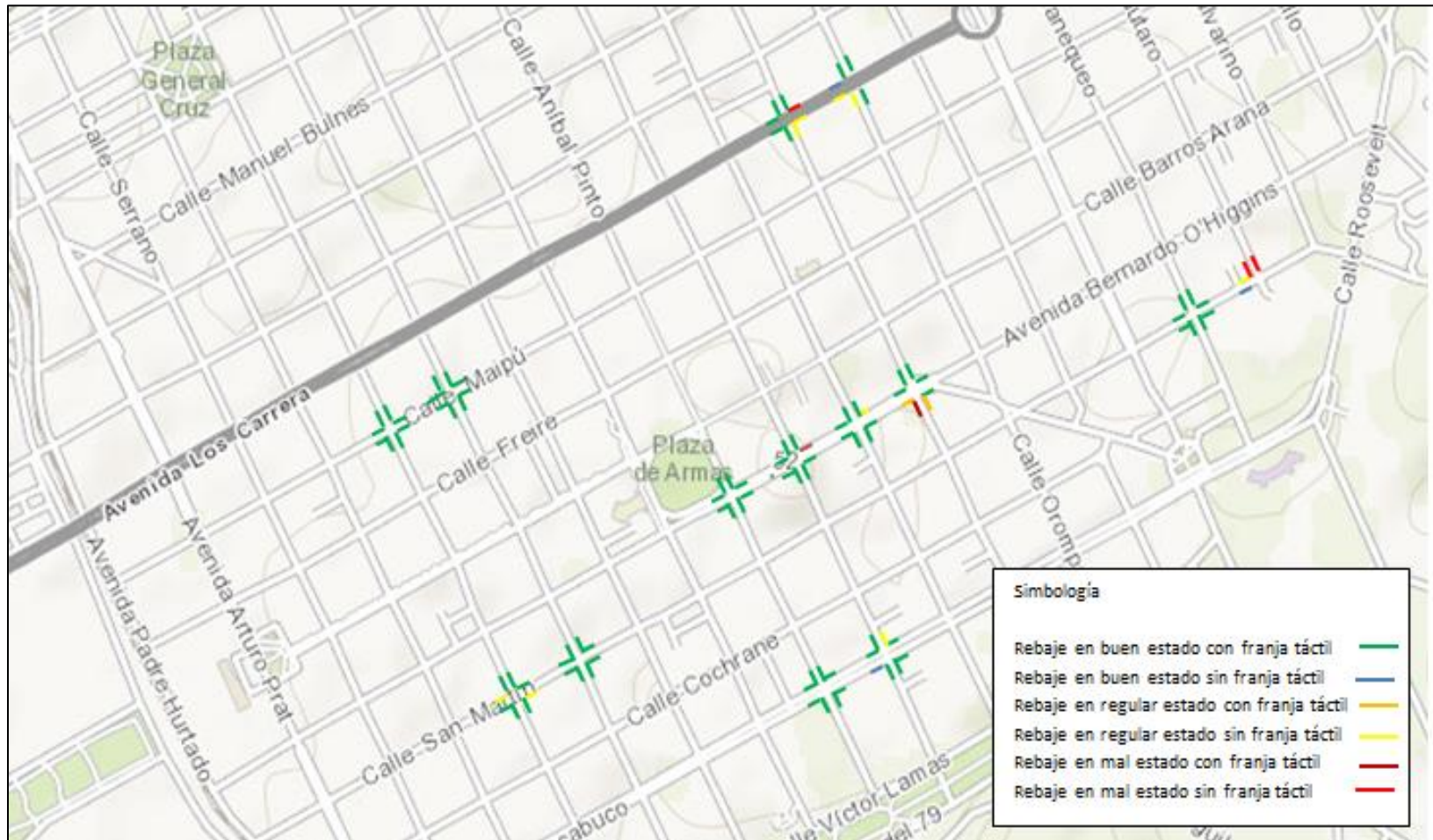


Figura 6-33. Resultados de estado de rebajes peatonales

6.1.2.2 Resultados de las evaluaciones de cruces peatonales por sector.

Por sector corresponden a dos intersecciones que se evaluarán. Cada una de ellas está formada por cuatro esquinas, por lo tanto para cada sector se evaluarán ocho esquinas. Para cada esquina existen dos posibilidades de dirección para cruzar formando así un total de ocho posibles direcciones para cruzar por intersección (Como se ve en la imagen 6.12), por lo tanto para cada sector que involucra dos intersecciones, se evaluarán 16 posibles cruces, al igual que la intersección de San Martín/Lautaro y San Martín/Galvarino del sector 7, a pesar de tener una configuración distinta a los demás sectores.

Figura 6-34: Ejemplo de configuración intersecciones para sectores del 1 al 6.



Figura 6-35: Tipo de configuración de intersección para el sector 7.



Los resultados de las condiciones en que se encuentran los cruces peatonales por sector son los siguientes:

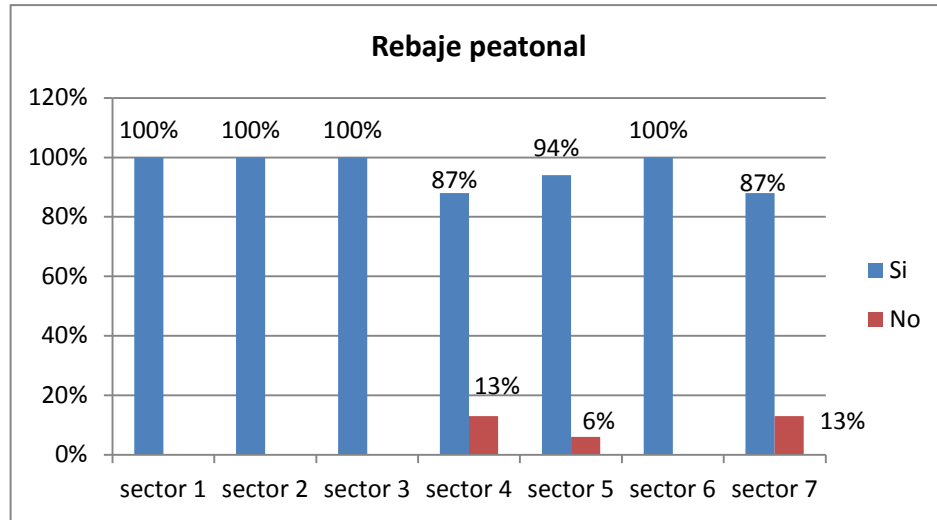
- ✓ Sector 1. Maipú
- ✓ Sector 2. San Martín
- ✓ Sector 3. Chacabuco
- ✓ Sector 4. Los carreras.
- ✓ Sector 5. O'higgins 1.
- ✓ Sector 6. O'higgins 2.

- ✓ Sector 7. San Martín. Hospital Regional (Mostrar configuración de cruces y rebajes)

a) Rebaje peatonal

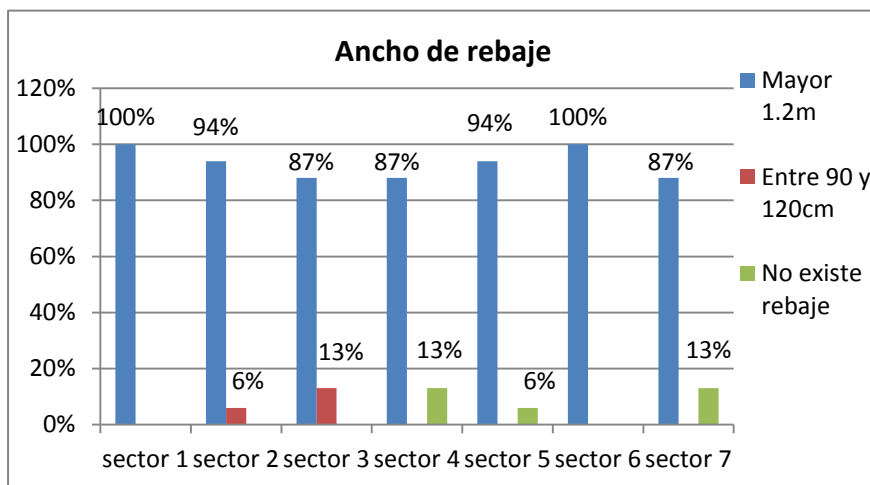
En cuanto al rebaje peatonal se evaluará si es que existe y el ancho del rebaje.

Figura 6-36. Representa los resultados de presencia de rebaje peatonal en las esquinas



De los resultados representados en el gráfico anterior, en los sectores 4,5 y 7 faltan rebajes peatonales. En el sector 4 se presenta un caso puntual, pues ese 13% representa 2 rebajes que no existen porque ese cruce no es habilitado. A diferencia del sector 5 donde el 6% es un rebaje de una esquina donde si es un cruce, pero no hay desnivel entre la calzada y la solera. Algo similar ocurre en el sector 7, ese 13% representa dos rebajes que no existen pero donde si puede cruzar un peatón.

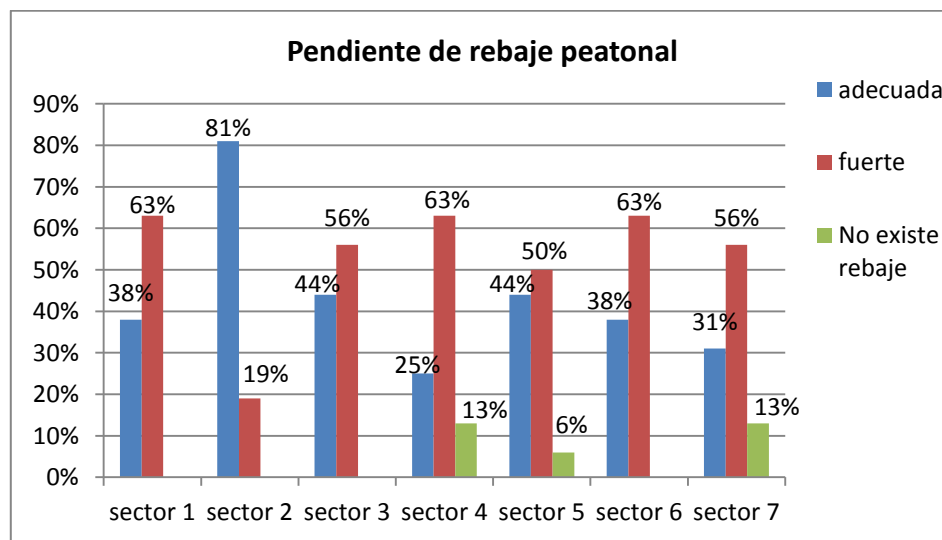
Figura 6-37. Representa los resultados de ancho de rebaje peatonal



En relación al ancho de rebaje peatonal, como se ha mencionado en algún capítulo anterior, el diseño ideal es que el ancho del rebaje sea del total de las líneas demarcatorias de cruces, pero en este caso se considerará ideal un ancho de 1,2 metros ya que ninguno cumple con la condición del ancho de las líneas demarcatorias del total de sectores, la mayoría cumple con un ancho superior a 1,2 metros. Un caso puntual se presenta en el sector 2 y 3, donde 1 y 2 rebajes respectivamente están entre 90 y 120 cm. Si bien no es lo ideal, cumplen con un ancho mayor a 90 cm, lo que significa que da la posibilidad que suba a la vereda una persona en silla de ruedas, pues la silla tiene un ancho de 80 cm.

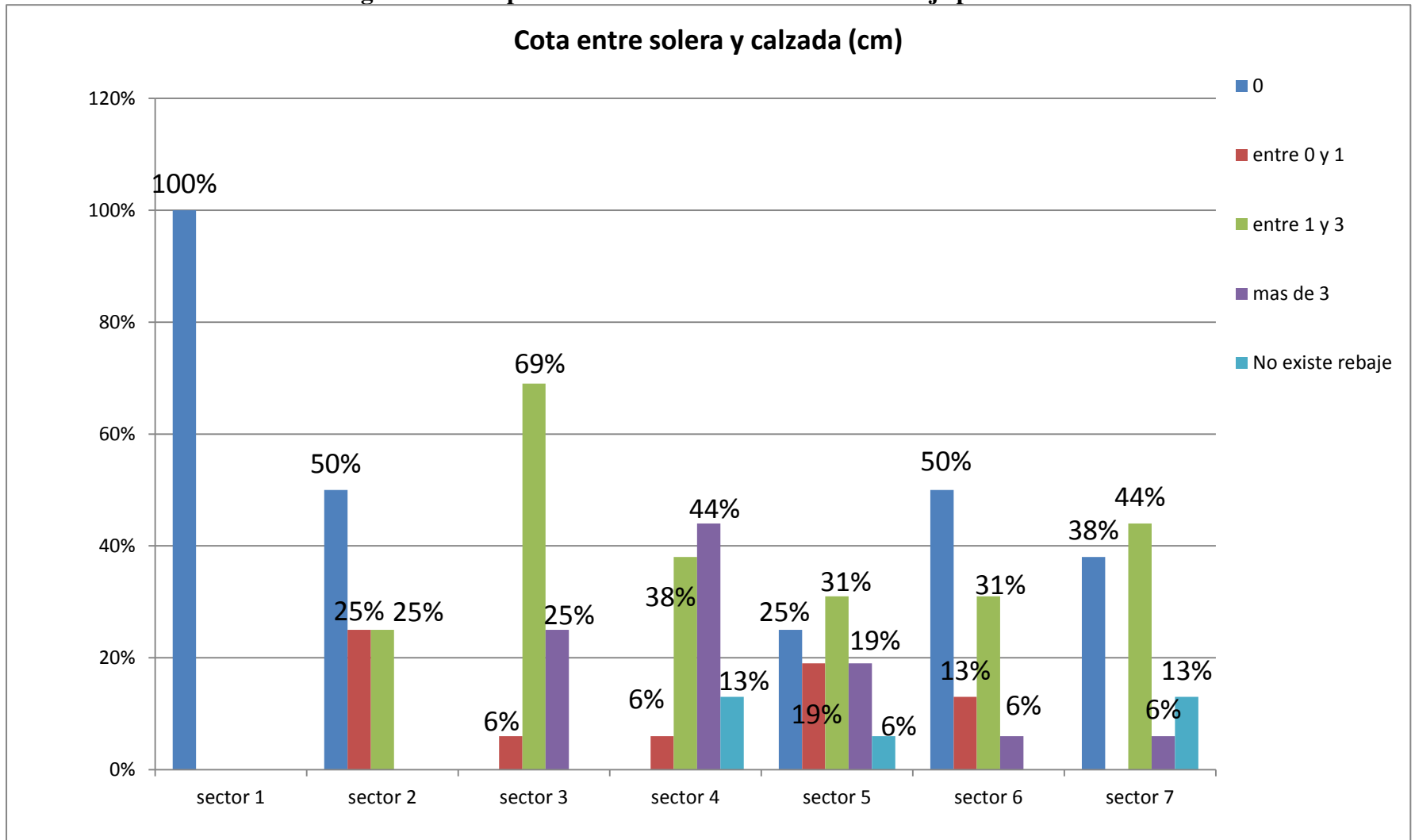
b) Rebajes peatonales, consideración para personas en silla de ruedas

Figura 6-38. Representa los resultados de pendiente de rebaje peatonal



La mayoría de los sectores evaluados tienen rebajes peatonales donde las pendientes fuertes sobrepasan la cantidad de pendientes adecuadas. Acá se destaca el sector 2 correspondiente a San Martín donde el 81% de los rebajes peatonales son con pendientes adecuadas. El porcentaje más alto para pendientes fuertes es un 63% asignado a los sectores 1, 4 y 6.

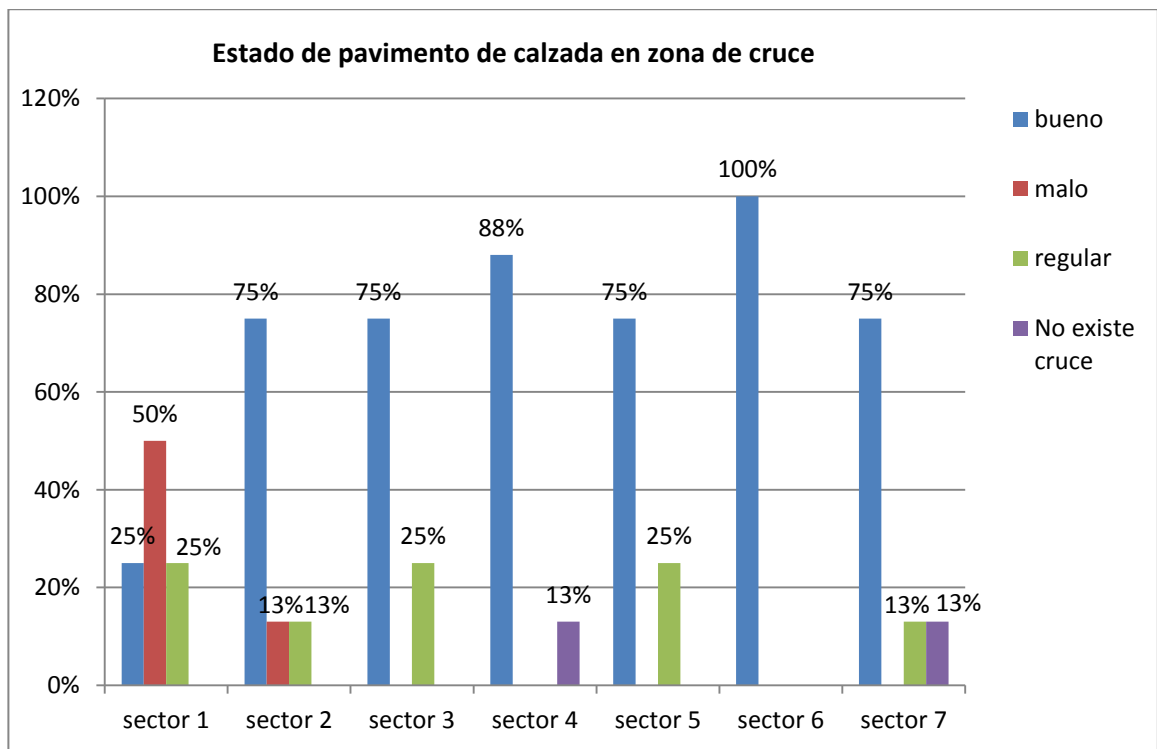
Figura 6-39. Representa los resultados de cota de rebaje peatonal



Del gráfico anterior se rescata que el 100% de los rebajes peatonales en el sector 1 de Maipú tiene cota 0cm. Otros sectores en condiciones adecuadas en cuanto a la cota del rebaje son los sectores 2 y 6, pues en estos el 50% de los rebajes tienen cota cero. Lo negativo se presencia en el sector 4 dado que el 44% de sus rebajes tienen una cota entre solera y calzada de más de 3 cms.

c) Estado del pavimento de calzada en zona de cruce

Figura 6-40. Representa los resultados de estado de pavimento de calzada en zona de cruce



Lo importante para el desplazamiento de los peatones no sólo es el estado de veredas ni rebajes peatonales también lo es el estado de la calzada, pues para cruzar de una vereda a otra es necesario cruzar una calzada. En caso que la vereda cumpliera con todas las condiciones de un diseño adecuado y también los rebajes peatonales y además, si las calzadas en la zona de cruce ocurriera lo contrario claramente se cortaría la cadena de accesibilidad. En cuanto al estado de la calzada en zona de cruce lo más desfavorable ocurren los sectores 1 y 2, mayormente a el sector 1 de Maipú,

pues el 50% de las calzadas evaluadas se encuentran en mal estado. Esto se traduce en alguna dificultad para un usuario en silla de ruedas o también un accidente para usuarios peatones sin problemas en su desplazamiento, como tropiezos y/o caídas.

6.1.3 Resultados de Paraderos de transporte público

Tabla 6-27: Tabla de registro de ubicación de paraderos de transporte público identificados por sectores.

	Sector de ubicación de paradero	Calle de ubicación de paradero	Ubicación de Paradero
1	sector 1	Maipú	Entre Lincoyán y Angol
2	sector 1	Maipú	Entre Rengo y Lincoyán
3	sector 1	Lincoyán	Entre Carrera y Maipú
4	Sector 2	Lincoyán	Entre Cochrane y San Martín
5	Sector 2	San Martín	Entre Angol y Lincoyán
6	Sector 3	Chacabuco	Esquina Colo Colo
7	Sector 3	Chacabuco	Entre Castellón y Colo Colo
8	sector 3	Chacabuco	Esquina Aníbal Pinto
9	Sector 3	Chacabuco	Esquina Caupolicán
10	Sector 4	Carreras	Entre Tucapel y Castellón
11	Sector 4	Tucapel	Entre Carreras y Maipú
12	Sector 4	Carreras	Entre Orompello y Tucapel
13	Sector 4	Carreras	Entre Orompello y Ongolmo
14	Sector 4	Carreras	Entre Tucapel y Orompello
15	Sector 4	Tucapel	Entre Heras y Carreras
16	Sector 5	O'higgins	Entre Aníbal pinto y Colocolo
17	Sector 5	O'higgins	Entre Colo Colo y Castellón
18	Sector 6	O'higgins	Entre Castellón y Tucapel
19	sector 6	Tucapel	Entre Barros Arana y O'higgins
20	sector 6	Tucapel	Entre O'higgins y San Martín
21	sector 7	San Martín	Entre Galvarino y Lautaro

En general de acuerdo a todos los sectores evaluados se identificaron 21 paraderos de transporte público

a) **Identificación de paradas**

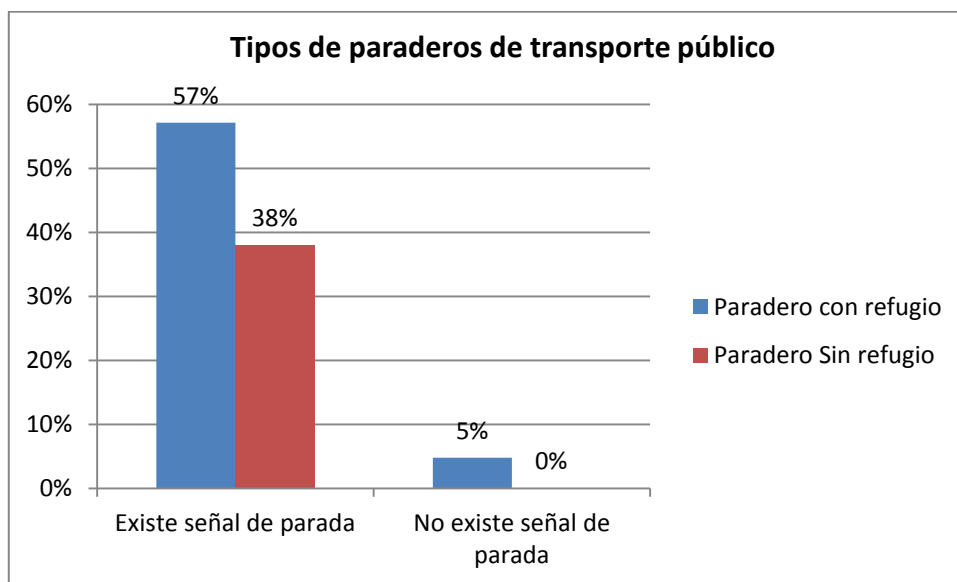
Tabla 6-28: Tabla combinada registra los resultados de paraderos de transporte público que poseen señal de parada y refugio. Primera tabla de resultados en unidades y segunda en porcentajes.

Señal de Parada	Paradero con refugio	Paradero Sin refugio	Total general
Existe señal de parada	12	8	20
No existe señal de parada	1	0	1
Total general	13	8	21

Señal de Parada	Paradero con refugio	Paradero Sin refugio	Total general
Existe señal de parada	57%	38%	95%
No existe señal de parada	5%	0%	5%
Total general	62%	38%	100%

Son 12 los paraderos que poseen señal de parada y refugio, lo que corresponde a un 57% del total, le sigue con un 38% que corresponden a paraderos que no tiene refugio pero si una señal de parada de transporte público.

Figura 6-41. Tipos de paraderos de transporte público

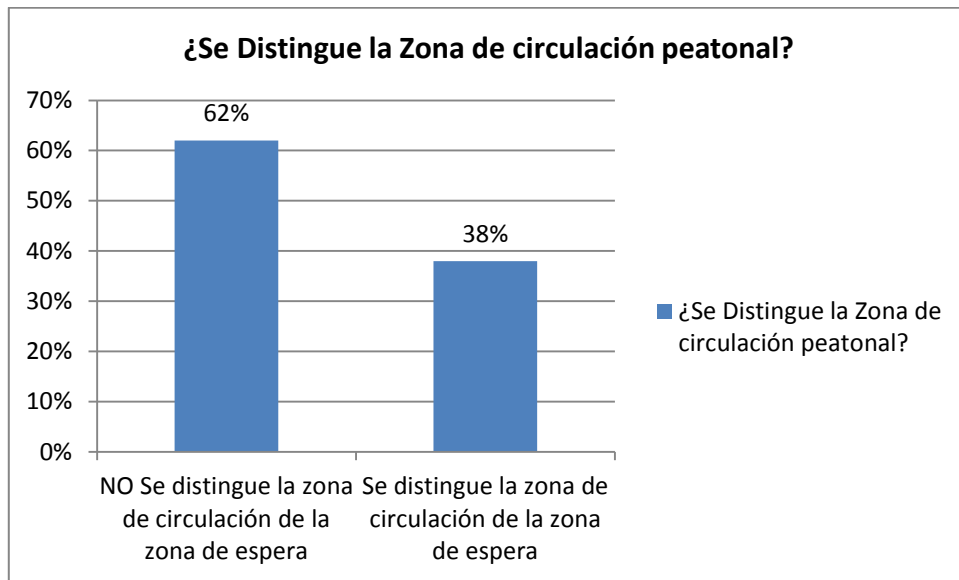


b) **Distinción de franjas**

Tabla 6-29: Resultados de distinción de franja de circulación con zona de espera.

	¿Se Distingue la Zona de circulación peatonal?	¿Se Distingue la Zona de circulación peatonal?
NO Se distingue la zona de circulación de la zona de espera	13	62%
Se distingue la zona de circulación de la zona de espera	8	38%
Total general	21	100%

Figura 6-42. Distinción de zona de circulación peatonal con zona de parada



La clasificación de que no se distingue la zona de circulación peatonal con la zona de espera corresponden a paradas que no poseen refugio, por lo tanto se comparte la zona de circulación con la zona de espera, y también a zonas de paradero en que el refugio de parada disminuye el ancho de la franja de circulación peatonal a menos de 1.5 metros, en este caso el paradero se considera como obstáculo. 13 de los paraderos, que corresponden a un 62% clasifican como “No se distinguen la zona de circulación de la zona de espera”. En esta clasificación se consideran dos situaciones: que los paraderos están ubicados en las veredas de tal manera que califican como un

obstáculo para la franja peatonal y en otro caso como se mencionó anteriormente es una situación que corresponde a una zona de parada pero no posee refugio peatonal, por lo tanto se comparte la zona de espera con la zona de circulación peatonal.

Figura 6-43. Paradero ubicado en zona de circulación peatonal. no se separa la zona de parada en paradero de la zona de circulación peatonal.



c) Estado de pavimento en la zona de parada

Tabla 6-30: Resultados de estado del pavimento en la zona de paraderos

	¿Pavimento estable?	¿Pavimento estable? %
Pavimento de paradero estable	19	90%
Pavimento de paradero No es estable	2	10%
Total general	21	100%

Tabla 6-31: Resultado de pavimento antideslizante de la zona de paradero

	¿Pavimento antideslizante?	¿Pavimento antideslizante? %
Sí, Pavimento de paradero Antideslizante	21	100%
Total general	21	100%

Del 100% de los paraderos identificados en los sectores de estudio, el pavimento del 90% de ellos que corresponde a 19 unidades está en condiciones estables, es decir, no está quebrado, ni levantado, ni tiene hoyos etc. El 10% de ellos que corresponden a 2

paraderos con pavimento inestable son los que se ubican en Chacabuco esquina Caupolicán, dirección hacia Prat, perteneciente al sector 3 y otro ubicado en Tucapel entre Barros Arana y O'Higgins, perteneciente al sector 6. En relación al tipo de pavimento, se puede notar que independiente del material que sea, el 100% de ellos tiene pavimento antideslizante, lo que es seguro para el peatón.

d) Bloqueo de parada

Tabla 6-32: Resultados de paradas bloqueadas por automóviles.

	Bloqueo de parada	Bloqueo de parada
La parada No está bloqueada por vehículos estacionados	20	95%
La parada Si está bloqueada por vehículos estacionados	1	5%
Total general	21	100%

Esta situación se decidió evaluar de acuerdo a lo identificado en terreno. Del 100% de las paradas, 1 de ellas está bloqueado por vehículos estacionados. Esto corresponde al paradero ubicado en San Martín, entre Lautaro y Galvarino, correspondiente al sector 7 del Hospital Regional. Por ser el sector del hospital, diariamente esa cuadra está con autos estacionados a pesar de ser una zona donde no se debe estacionar.

e) Bloqueo en el acceso al paradero

Tabla 6-33: Resultados de paraderos bloqueado en alguno de sus accesos

	Acceso bloqueado al paradero	Acceso bloqueado al paradero
Alguno de los accesos al paradero está bloqueado	2	10%
Ninguno de los accesos al paradero está bloqueado	19	90%
Total general	21	100%

Dos de los paraderos identificados están bloqueados al menos en uno de sus accesos. Estos paraderos están ubicados en el sector 3, uno en Chacabuco entre Castellón y Colo Colo y el segundo entre Colo Colo y Aníbal Pinto.

Figura 6-44: Registro de paraderos de Chacabuco bloqueados en alguno de sus accesos



Figura 6-45: Registro de paradero en Chacabuco entre Castellón y Colo Colo. Bloqueado en sus accesos por árboles.



Figura 6-46: Registro de paradero en Chacabuco entre Colo Colo y Aníbal Pinto. Bloqueado en sus accesos letrero de publicidad.



f) Conexión de paradero con vereda

Tabla 6-34: Resultados de paraderos conectados con veredas

	Cuenta de Conexión con vereda
El paradero está conectado a la vereda	21 / 100%
Total general	21 / 100%

El total de los paraderos están conectados con veredas, pues están instalados en ellas.

6.2 Resultados del método indicador

Se presentan los resultados de la encuesta de jerarquización que para este estudio corresponden al valor asignado al parámetro de cada elemento de accesibilidad. Una vez obtenidos los parámetros es posible desarrollar los rangos de accesibilidad y asignarle una descripción correspondiente para después clasificar cada una de las cuadras evaluadas de los sectores seleccionados del centro de concepción

6.2.1 Resultados de los parámetros

En el capítulo anterior se mencionó que los parámetros fueron obtenidos a partir de la importancia que le asigne la gente a cada uno de los elementos de accesibilidad, que en la encuesta se presentaron como alternativas de decisión. Los resultados de las preferencias peatonales se obtuvieron del desarrollo del método de análisis jerárquico de Thomas Saaty, que consiste en la teoría de la matriz de jerarquización. El resultado es una jerarquización con prioridades para cada uno de estas alternativas, estado del pavimento, ancho de vereda, obstáculos y rebajes peatonales. El significado de esta jerarquización es la preferencia global para cada una de estas alternativas de decisión. En la encuesta de jerarquización se pedía a los usuarios comparar entre dos situaciones y otorgarle cierto grado de importancia, donde 1 es igualmente importante y 9 extremadamente importante. Los resultados arrojados por el desarrollo del método a partir de las encuestas son los siguientes:

Tabla 6-35: Parámetros asociados a cada elemento de accesibilidad evaluado

Ancho veredas	Obstáculos en el recorrido	Estado de pavimento de veredas	Rebajes peatonales
0,25	0,21	0,41	0,14

Estos resultados corresponden a los parámetros asignados a cada elemento de accesibilidad. A partir de estos la ponderación de elementos de accesibilidad (A) con sus respectivos parámetros quedaría como sigue:

$$A = 0,25 * \text{Ancho vereda} + 0,21 * \text{Obstáculos} + 0,41 * \text{Estado pavimento} + 0,14 * \text{Rebaje peatonal}$$

El valor asignado a las variables (Ancho de vereda, obstáculos, estado de pavimento rebaje peatonal) corresponderán a valores 0, que caracteriza las peores condiciones, valor 1 para condiciones intermedias y el máximo valor asignado que es 2 será para las mejores condiciones.

6.2.2 Rangos de calificación propuestos

Tabla 6-36: Valor máximo y mínimo del indicador de accesibilidad

	Ancho veredas	Obstáculos en el recorrido	Estado de pavimento de veredas	Rebajes peatonales	Total
Valor máximo	2	2	2	2	2
Valor mínimo	0	0	0	0	0

La propuesta es obtener **cinco** posibles rangos para calificar cada una de las cuadras evaluadas. La forma de obtener los rangos es la siguiente:

Para encontrar los límites entre los rangos de accesibilidad, se propone dividir el rango entre el valor de la ponderación máxima y mínima en la cantidad de rangos deseados, en este caso 5. En caso de considerar 5 grupos, los límites entre grupos estarán dados por las expresiones indicadas abajo:

$$\text{Límite 1} = \text{Min}(a) + \frac{\text{Max}(a) - \text{Min}(a)}{5}$$

$$\text{Límite 2} = \text{Límite 1} + \frac{\text{Max}(a) - \text{Min}(a)}{5}$$

Tomando estos valores extremos (Donde el valor máximo posible es 2 y el mínimo es 0), se estableció como límites entre las cinco categorías los valores indicados en Tabla 6.37 , que resultan de realizar las expresiones anteriores.

Tabla 6-37: Límites de rangos de accesibilidad

Límite 1	0,4
Límite 2	0,8
Límite 3	1,2
Límite 4	1,6

Entonces los rangos quedan de la siguiente forma:

Tabla 6-38: Rangos de clasificación de accesibilidad

Rango 1	Pésimo	$0 < A < 0,4$
Rango 2	Malo	$0,4 < A < 0,8$
Rango 3	Regular	$0,8 < A < 1,2$
Rango 4	Bueno	$1,2 < A < 1,6$
Rango 5	Muy bueno Excelente	$1,6 < A < 2$ $A = 2$

Los rangos 1 y 5 tienen un límite mínimo y máximo, pues, como se muestra en la tabla 6.36 para las mejores condiciones se obtiene un valor máximo 2, esto considera que el ancho de vereda sea mayor o igual a 1.5 metros, que a lo largo de la cuadra no se presente ningún obstáculo, que el estado del pavimento de la vereda esté en excelentes condiciones y que exista rebaje peatonal en las esquinas con un ancho mayor a 1.2 metros. Para el caso en que se obtengan las peores condiciones, es decir con un valor 0 que es el mínimo, significará que la franja de circulación peatonal tiene un ancho menor a 90 cm en al menos una zona a lo largo de la cuadra, que a lo largo de la cuadra se le presente al menos un obstáculo que disminuya el ancho de la franja de circulación peatonal a menos de 90 cm, que a lo largo de la cuadra se

presenten más de tres zonas de pavimento inestable, ya sean hoyos baldosas sueltas, pavimento quebrado, levantado etc. y por último que no exista rebaje peatonal en las esquinas.

Con los valores anteriores, se determina la pertenencia de cada uno de las 98 cuadras a uno de las cinco clasificaciones, según se reporta en la Tabla 2 del anexo 4.

6.2.3 Resultados de la evaluación por indicador

Con los valores asignados a cada variable por cada cuadra mostrados en el anexo n°4, se obtiene el valor ponderado para cada una de las 98 cuadras en total, el rango al que pertenece y al estado en que se encuentra dicha cuadra.

Resumen de resultados

Tabla 6-39: Resultados de veredas de acuerdo al rango al que pertenece y el estado.

		Unidades	Porcentaje
Rango 1	Pésimo	0	0%
Rango 2	Malo	3	3%
Rango 3	Regular	31	32%
Rango 4	Bueno	21	21%
Rango 5	Muy bueno	10	10%
	Excelente	33	34%
	Total	98	100%

Como se ve en la tabla resumen de resultados ninguna vereda es calificada en el rango 1. De acuerdo a las que pertenecen a los demás rangos, cabe destacar que un 44% de las veredas evaluadas corresponden al rango 5, calificando como “Muy bueno” y “Excelente”, por lo tanto es el rango que cumple con las mejores condiciones y en el peor de los casos sólo un 3% del total clasifica en estado “Malo”. Para recordar se muestran los rangos a continuación ((tabla 6.38):

Rango 1	Pésimo	$0 < A < 0,4$
Rango 2	Malo	$0,4 < A < 0,8$
Rango 3	Regular	$0,8 < A < 1,2$
Rango 4	Bueno	$1,2 < A < 1,6$
Rango 5	Muy bueno Excelente	$1,6 < A < 2$ $A=2$

A parte de mencionar el porcentaje de veredas que pertenecen a cada rango hay que destacar que del total de las 43 veredas (44%) que pertenecen al rango de mejores condiciones (Rango 5), un 34% de ellas cumplen con un valor de indicador 2, esto significa que es el valor máximo, por lo tanto cumple con las mejores condiciones para todas las variables de evaluación de accesibilidad y califica como “Excelente”

Valor ponderado $A=2$	33 unidades	34%
--------------------------	-------------	-----

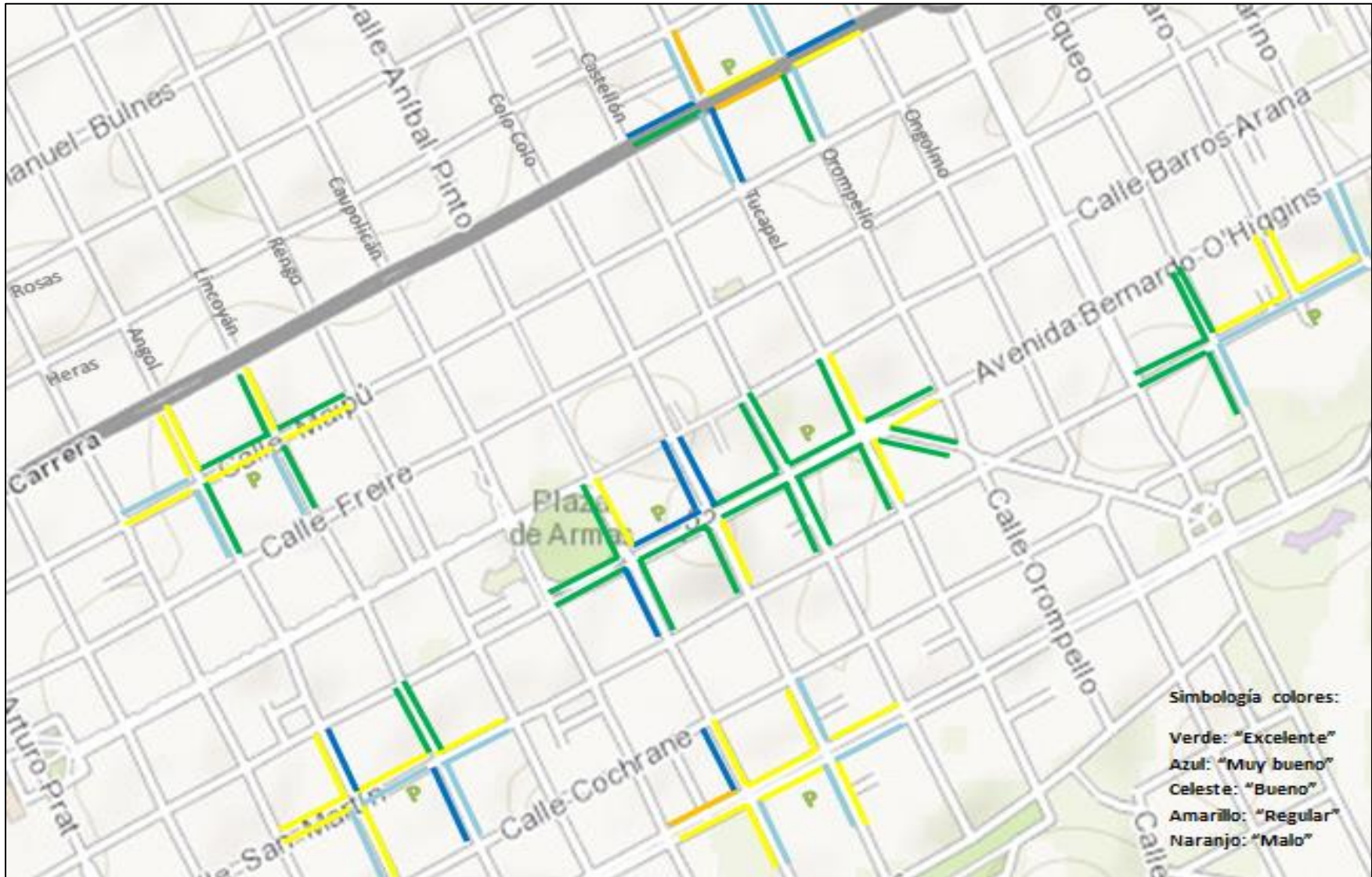


Figura 6-47. Resultados del estado de accesibilidad de todas las cuadras evaluadas

6.3 Resultado de preferencias peatonales

Los resultados de preferencias peatonales derivan de la encuesta que fue aplicada a los usuarios peatones en los sectores 4, 5 y 6, pues son donde se concentra mayor cantidad de personas en comparación a los otros.

A continuación se muestran los resultados, ante la pregunta: Elija cuál de estos elementos le molesta más si es que se le presentaran en su recorrido hacia su destino. Seleccione una. Además de información del peatón en relación a edad y uso de transporte público.

Tabla 6-40: Número de encuestas de acuerdo a la edad

Edad	Total general	Total general
< 20	26	7%
20-35	202	53%
35-50	74	19%
50-65	61	16%
>65	19	5%
Total general	382	100%

Figura 6-48. Resultados de acuerdo a la edad de las personas encuestadas

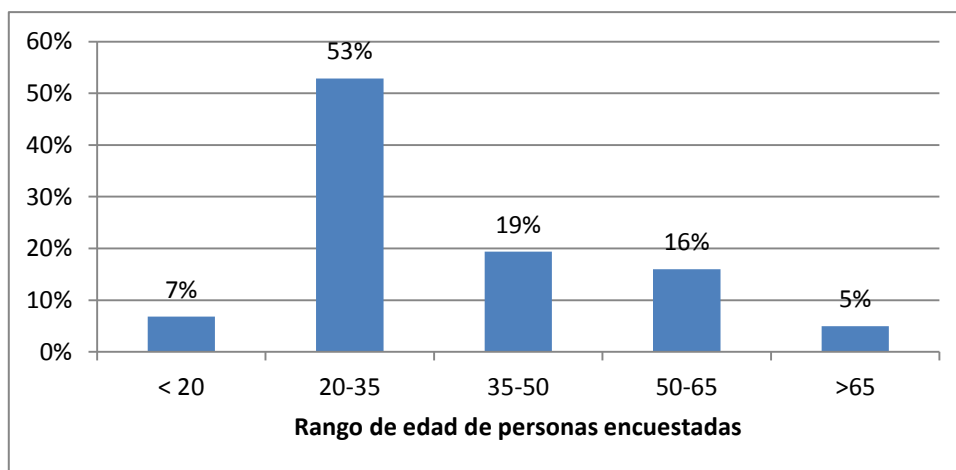


Tabla 6-41: Número de encuestas de acuerdo al uso de transporte público

	Usa transporte público	Usa transporte público
Usa transporte público	329	86%
NO Usa transporte público	53	14%
Total general	382	100%

Del total de los encuestados un 53% corresponde a usuarios de edad entre 20 y 35 años. Este alto porcentaje en comparación a otros grupos de edad se da por la amabilidad que tienen las personas aproximadamente de la misma edad de los encuestadores, a diferencia de las personas mayores de ese rango donde muchos rechazaron la encuesta.

En la encuesta se incluyó la pregunta ¿Utiliza transporte público?, pues, independiente de que en este proyecto se está evaluando accesibilidad hacia el sistema de transporte público, una persona que no se movilice en transporte público evidentemente circula por el centro de concepción, y por lo mismo, se puede encontrar en su recorrido cualquier condición negativa en cuanto a veredas o cruces peatonales, etc que le pueda molestar, es por ello que la encuesta se aplicó independiente de que el peatón no utilice transporte público.

Tabla 6-42: Número de encuestas de acuerdo al elemento de accesibilidad seleccionado.

	Elemento de accesibilidad seleccionado	Elemento de accesibilidad seleccionado
Mal estado del pavimento	171	45%
Congestión peatonal	70	18%
Larga distancia	49	13%
Veredas angostas	48	13%
Obstáculos en la vereda	37	10%
Falta de rebajes peatonales	7	2%
Total general	382	100%

En cuanto a las condiciones negativas de los elementos de accesibilidad que fueron preguntados a los usuarios, un 45% responde que lo que más le molesta de todas las situaciones si es que se le presentaran en su recorrido por los espacios públicos del centro de Concepción es el mal estado del pavimento de veredas. Estos elementos del listado que fueron preguntados en las encuesta son algunos de los elementos que menciona Rodrigo Fernández en su documento “Modelos para estudiar accesibilidad y acceso al sistema de transporte público, 2001” en cuanto a lo que se debe considerar para hacer una evaluación de accesibilidad. Si bien, no todos los del listado se evalúan en este proyecto, se pregunta al usuario sólo para tenerlo en consideración a modo de comentario. De los 6 elementos del listado, los últimos tres votados, correspondientes a veredas angostas, obstáculos y falta de rebajes, junto al mal estado del pavimento son los evaluados en el método de evaluación numérico, pues son elementos que de alguna u otra forma se pueden evaluar, tal como se desarrolló en el método propuesto en este proyecto.

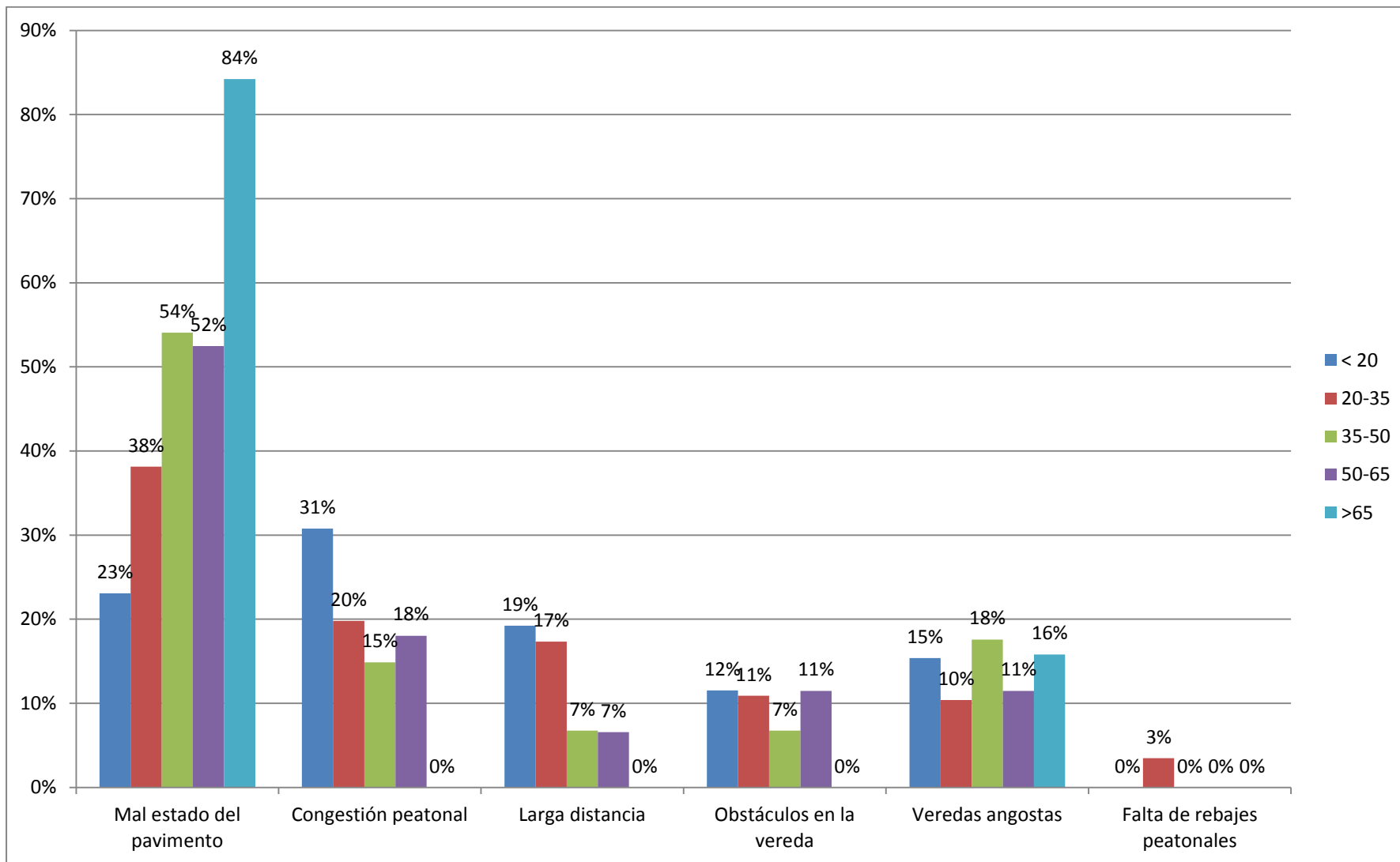


Figura 6-49. Respuesta a la pregunta de elección de acuerdo a la edad.

Capítulo 7

7 Comentarios y conclusiones

De acuerdo a los resultados de la evaluación de veredas por sector, lo que incluye ancho de franja peatonal, franja peatonal libre de obstáculos, y estado del pavimento de veredas, en lo negativo se destaca que el sector más perjudicado y en peores condiciones para la circulación de peatones (Considerando estos tres elementos) es el sector 4. La mayoría del pavimento es de tipo baldosa y al ser un sector que no ha sido intervenido para remodelación, hay zonas en que el pavimento actualmente se encuentre en pésimas condiciones, abarcando grandes áreas con baldosas quebradas, sueltas, lo que a cualquier peatón le causaría inseguridad al recorrer esas calles. Chacabuco, que es el sector 3, si bien no posee condiciones tan negativas en cuanto a obstáculos ni disminución de franja peatonal, un tema importante es el estado del pavimento de sus veredas, pues del 100% de las veredas evaluadas un 93% de esas tiene al menos una zona con pavimento en mal estado. Y en términos de unidades, 13 de 14 veredas presentan alguna condición de inestabilidad.

Si bien los resultados de las encuestas de preferencias peatonales fue lo último que se analizó en este informe, esto se puede enlazar a los resultados que se obtuvieron de los análisis de veredas y cruces peatonales a través de las conclusiones. De las encuestas aplicadas, un 45% de las elecciones fueron por el mal estado del pavimento, ante la pregunta de elección. A medida que se fueron aplicando las encuestas iba siendo evidente que a la mayoría de los usuarios les afectaría esta condición, de hecho se presentaron situaciones en que los encuestados contaban malas experiencias al momento de circular por calles en mal estado, tanto jóvenes como de tercera edad. De acuerdo a los resultados obtenidos del estado del pavimento de veredas, se puede decir, que son las condiciones más negativas de todas las evaluadas (En relación a veredas) y están directamente relacionadas con la elección de los peatones ante la pregunta de elección, ya que, si realmente a las personas les afecta es porque en su recorrido por las calles de concepción más de alguna vez se han encontrado con veredas en mal estado. Dado el valor del 52% de veredas inestables, del total de las veredas estudiadas de todos los sectores, se puede comentar

que las veredas de los sectores seleccionados del centro de concepción no están aptas para la circulación cómoda y segura de un peatón, pues, de acuerdo a lo que se entrega gráficamente los sectores 1, 2, 3, 4 y 7 (figura n° 6.20) presentan porcentajes más altos en pavimento inestable que estable. De estas, sí se destaca el sector 5 y 6 que corresponden a pleno centro sector comercial, lo que abarca O'Higgins entre Caupolicán y Orompello, donde un 86% y 79% respectivamente, es la cantidad de veredas que se encuentran en buen estado para estos sectores (Estable). Esto es de esperar, pues al ser pleno centro se ha intervenido para mejorar la calidad de veredas para el peatón (Principalmente O'Higgins), dada el gran flujo peatonal que circula por las cuadras de esos sectores. Aunque sea un porcentaje alto hay que destacar que las zonas de pavimento estable es principalmente O'Higgins, porque de acuerdo a las evaluaciones, las cuadras perpendiculares a esta son las que están deficientes en tema de calidad de pavimento.

En el gráfico de calidad de pavimento por cada sector (Figura n°6.20) se ve claramente que el sector 1 y 2 tienen un 64% de veredas inestables, y el sector 4 un 57%. Si bien está claro que el sector 1 y 2 tiene más veredas inestables que el 4 en términos porcentuales, hay que mencionar que la evaluación que se desarrolló es considerando todas las situaciones posibles, (como por ejemplo, pavimento de hormigón levantado, ya sea 2 o 10 cm, pavimento de hormigón deteriorado, pavimento con baldosas quebradas, baldosas sueltas, hoyos, falta de material por pavimentar, etc.) y cantidades posibles (ya sean 1 o 6 zonas inestables a lo largo de la cuadra). Con esto se explica, que aunque las veredas de algunos sectores tengan 1 zona en mal estado a lo largo de toda la cuadra esa vereda ya es calificada como inestable, como también puede ocurrir otra situación en que a lo largo de la cuadra se presenten 2 o 7 zonas con deterioro, también calificando como inestable. Por ejemplo, en el caso del sector 4 el total de las cuadras inestables (57%) es menor que en los sectores 1 y 2 (Ambos 64%), pero las condiciones en comparación a esos sectores, son mucho peores, pues en situaciones hay sólo una zona inestable pero que abarca un gran área con baldosas quebradas o que a lo largo de una cuadra se presentan varias zonas deterioradas. A través de este comentario, en relación al método de evaluación se puede concluir que podría mejorar siendo más detallado en relación a

áreas en malas condiciones a lo largo de una cuadra. Lo que sí se detalló es la cantidad de zonas inestables a lo largo de cada cuadra recorrida. De acuerdo a los resultados de esto, el sector 3 sigue siendo el más desfavorable, ya que un 65% de sus veredas evaluadas presentan más de tres zonas de mala calidad de pavimento a lo largo de la cuadra.

Con respecto a la situación de los elementos que fueron considerados en cruces peatonales, para un peatón que no presenta dificultades en su desplazamiento, este no es un tema que les afecte de gran manera, incluso se podría decir, que le es indiferente. Esta afirmación se puede mencionar, ya que, de acuerdo a los resultados que se obtuvo de la encuesta de preferencias peatonales, del total de encuestados, sólo un 2% optó por la opción falta de rebajes peatonales, ante la pregunta de elección. Es por ello que este aspecto en particular afecta al 100% a personas con movilidad reducida que hagan uso de una silla de ruedas, de hecho, otro nombre que puede darse a los rebajes peatonales es “paso de rodados”, tal como su nombre lo dice para facilitar el paso de elementos con ruedas, en este caso engloba tanto a una persona en silla de ruedas, como a un coche, un carro, etc. En cuanto a rebajes peatonales, las condiciones más negativas sería que el desnivel entre solera y calzada no sea cero, que el rebaje tenga pendiente fuerte, y además que el estado del rebaje peatonal sea malo. De acuerdo a estas tres situaciones sólo un 3% posee las tres condiciones más negativas y de lo contrario, un 18% de los rebajes peatonales presentan las tres mejores condiciones, es decir, pendiente adecuada, cota cero entre solera y calzada y buen estado del rebaje peatonal. Ahora, en la evaluación realizada por sectores, el sector 2 (San Martín) presenta las mejores condiciones de pendientes, pues el 81% de sus rebajes tienen pendientes adecuadas, los demás sectores presentan la mayor parte de sus rebajes con pendientes fuertes. El sector 1 es el más positivo en relación a cotas de rebajes, pues su 100% de sus rebajes tienen cota cero. Los sectores 3 y 4 son los peores calificados en relación a cota entre solera y calzada, pues, un 94% y 82% respectivamente representan cotas sobre 1 cm, incluso superando los 3 cm. Dado que esta no fue un trabajo 100% dedicado a personas con movilidad reducida, no podría concluir en cuanto a lo que les afecta a los usuarios en silla de ruedas, pues, por decir un ejemplo, no se sabría si para ese colectivo es más complicado subir un rebaje que

tiene pendiente alta, o que la cota no sea cero, o tal vez ambas. Todo esto depende en sí de la persona que se mueve en una silla, de qué tanto sea su fuerza de brazos para poder o no pasar por todos los obstáculos.

En general, los sectores evaluados no presentan características tan positivas para personas que circulan en silla de ruedas, ya que el 52% del total de veredas para todos los sectores, tienen pavimento en estado de inestabilidad. De ese porcentaje un 27% representan veredas en que una persona en silla de ruedas no podría continuar su recorrido sin la ayuda de un tercero (Tabla 6.9). El 26% restante son situaciones en que un usuario en silla podría seguir su recorrido pero en muchas cuerdas tendría que zigzaguear para continuar su recorrido.

En este proyecto no se realizó una evaluación de que tan accesibles son los buses, pues en concepción no hay buses adaptados para personas con movilidad reducida, específicamente para personas en silla de ruedas. Sólo se menciona en un capítulo de transporte accesible el caso de Curitiba, como también metro de Santiago y Transantiago, con el motivo de dar a conocer la relación que deben tener los espacios públicos con el transporte accesible, pues todo esto forma una cadena de accesibilidad. Este análisis de evaluación de ruta hacia un paradero de transporte público se realizó con el fin de ver las condiciones en que se encuentra la infraestructura peatonal ya que como ha sido mencionado en alguna parte de este informe, todo el trayecto que realice un peatón desde su punto de origen a su destino ya sea complementando modos, como por ejemplo transporte público y caminata, lo que en conjunto debe formar una cadena accesible, y si falta algún elemento que lo componga se corta esta cadena. En el caso de Concepción puede que para un usuario sin dificultades no le afecte en gran manera el diseño de buses, no así por ejemplo, a un usuario en silla de ruedas, ya que el diseño de buses al no ser adaptados a ellos, este ya es un punto de quiebre para su cadena de accesibilidad. Lo mismo puede pasar para un usuario de tercera edad con degradación en su capacidad física, que los buses de Concepción no sean de su comodidad por la dificultad que le cause subir tantos escalones, por ejemplo. Con todo esto se quiere decir que el desplazamiento físico de una persona, entre un punto de origen y un destino, implica traspasar los límites entre

la edificación y el espacio público o entre éste y el transporte, por lo tanto las condiciones óptimas para el desplazamiento de un peatón es que todo esté adaptado para el usuario más afectado, ya que esto implica un diseño cómodo, seguro para todos los demás usuarios. De todas maneras, la falta de elementos que hacen un recorrido accesible va afectando de distintas maneras a cada uno de los peatones.

De acuerdo a las evaluaciones de veredas y cruces peatonales, no se puede hacer una conclusión global respecto del estado de accesibilidad hacia paraderos de transporte público de todo el centro Concepción, pues por razones de tiempo y costo de esta tesis, era imposible realizarlo.

La calificación de sectores de peores y mejores condiciones para la evaluación de tipo descriptiva no se podrá hacer reuniendo las características de cruces peatonales y de veredas, porque hay sectores con veredas en muy mal estado pero los rebajes peatonales no tienen condiciones tan negativas, o de lo contrario, veredas en buen estado y rebajes en condiciones no tan positivas. Por lo tanto el resumen se realizará por separado para rebajes peatonales y veredas.

En resumen, para el método descriptivo, en cuanto a veredas, el peor sector es el 4 en relación a todas las características, luego le sigue el sector 3 en relación al mal estado de pavimento de veredas. Los sectores en mejores condiciones son el 5 y 6, sectores principales, pues son la zona céntrica comercial de Concepción. En relación a las evaluaciones de cruces peatonales, lo que afecta principalmente a las personas en sillas de ruedas, dado que es el paso para continuar una próxima vereda, de los resultados obtenidos, se destaca en peores condiciones los sectores 3 y 4 para el caso de pendiente de rebaje fuerte y cota entre solera y calzada con más de 1 cm superando en algunas ocasiones los 6 cm. En cuanto a la calificación de mejores condiciones no es posible identificar un sector que cumpla con las mejores condiciones para pendiente de rebaje y a la vez cota entre solera y calzada cero. Si se destaca el sector 2, pues el 81% de sus pendientes de rebajes son adecuadas y un 50% de sus rebajes tienen cota cero entre solera y calzada, y su cota máxima no supera los 3 cm de altura. De acuerdo a estos resultados de resumen sólo se puede rescatar que el sector 4 presenta las condiciones más precarias para la circulación de peatones en el caso de

veredas y rebajes peatonales. Con esto se concluye que el sector 4 presenta las peores rutas para acceder a su paradero seleccionado tanto para una persona sin problemas en su movilidad, como para el usuario más perjudicado en silla de ruedas.

En cuanto al método indicador, cabe mencionar que a través de este se puede analizar la situación de una ruta o cuadra involucrando veredas y cruces peatonales a la vez, dado que la forma en cómo se aplica este método lo permite. De acuerdo a los resultados del método, en primer lugar se destaca que ninguna cuadra es calificada dentro del rango número 1 (Valor ponderado entre 0 y 0,4), pues ninguna de ellas tiene un valor ponderado de accesibilidad menor a 0,4. Se concluye que esto es debido a que ninguna de las cuadras evaluadas tiene todas sus variables en las condiciones más desfavorables, además de acuerdo a la tabla N° 1 del anexo 4, de todas las cuadras el único aspecto en que se registra el valor cero (Registrados en rojo en la tabla), es para el estado de pavimento de veredas, y aunque éste sea el mayor valor de los parámetros (0,41) los valores no alcanzan a bajar al rango 1. Esto se da porque las veredas en la mayoría de los casos tienen generalmente el valor más bajo asociado al mal estado del pavimento y las demás condiciones de ancho de vereda, presencia de obstáculos y rebajes peatonales no presentan calificaciones bajas para la mayoría de las cuadras evaluadas y como se mencionó anteriormente, aunque este siga teniendo el valor más bajo para el estado de veredas, los resultados no bajan de $A = 0,4$. El valor más bajo corresponde a la cuadra de Tucapel entre Heras y carreras, del sector 4 con un valor ponderado de $A = 0,68$. Los resultados para esta cuadra son los siguientes (Información extraída de la tabla 2 del anexo n° 4):

	Variables				Total ponderado	Rango y estado
	Ancho veredas	obstáculos	Estado veredas	falta de rebajes		
	0,25	0,21	0,41	0,14		
Tucapel entre Heras y Carreras	0,00	0,00	0,41	0,27	0,68	Rango 2 Malo

Las columnas de la primera a la cuarta corresponden a lo siguiente: Ancho de vereda, obstáculos, estado del pavimento y rebajes peatonales respectivamente. Con esto se quiere mostrar que a pesar de ser el caso más desfavorable, no alcanza a pertenecer al

rango 1. En este caso se califica con valor cero a las primeras dos columnas, pues no tiene un ancho mínimo de 90 cm y los obstáculos que se presentan disminuyen el ancho mínimo, por eso se le asigna el valor cero.

A partir de los resultados de este método es posible destacar las cuabras en peores y mejores condiciones a diferencia del método descriptivo que permite calificar el grupo en sí, de manera general y por sectores.

En resumen, para el método numérico las cuabras en peores condiciones son las siguientes:

En primer lugar:

	Variables				Total ponderado	Rango y estado
	Ancho veredas	obstáculos	Estado veredas	falta de rebajes		
	0,25	0,21	0,41	0,14		
Tucapel entre Heras y Carreras	0,00	0,00	0,41	0,27	0,68	Rango 2 Estado: Malo

Segundo Lugar:

Chacabuco entre Caupolicán y Aníbal Pinto	0,50	0,00	0,00	0,27	0,77	Rango 2 Estado: Malo
Carreras entre Orompello y Tucapel	0,50	0,00	0,00	0,27	0,77	Rango 2 Estado: Malo

Tercer Lugar:

Angol entre Cochran y San Martín	0,25	0,42	0,00	0,27	0,94	Rango 2 Estado: Regular
----------------------------------	------	------	------	------	------	----------------------------

En cuanto a los valores más positivos, 33 son las veredas con los valores más altos para todas las variables (Valor ponderado A=2), estas son principalmente para los sectores 5 y 6, con 8 y 11 respectivamente de sus 14 veredas (Figura n°6.47).

En relación a la encuesta de jerarquización, si bien esta se realizó principalmente para obtener los parámetros (valores) asociados a las variables de ancho de veredas, obstáculos, estado de veredas y rebajes peatonales, es importante mencionar que el objetivo de la función de accesibilidad (A) fue precisamente obtenerlo de acuerdo a la importancia que las personas le asignaran a cada variable. Entonces, a partir de los resultados obtenidos aparte de que estos fueran utilizados en la función de accesibilidad se concluye que a los peatones al momento de circular por los espacios peatonales, lo que más les preocupa es la presencia de veredas en mal estado, importándoles en un 41%. Entre que circulen por veredas muy angostas y que se presente algún obstáculos en el camino que bloqueen el paso no presentan gran diferencia, pues, les importa en un 25% y 21% respectivamente. Lo que menos les afecta a los usuarios es la falta de rebajes peatonales en las esquinas pues sólo le asignan un 14% de importancia. Curiosamente, el 3% de los encuestados que seleccionaron la alternativa rebajes peatonales ante la pregunta de elección pertenecen al grupo de peatones de edades entre 20 y 35 años. Aunque pocos seleccionaran esta alternativa era de esperar que fueran personas mayores.

De acuerdo al plano mostrado en el anexo n°5 de remodelación de aceras y rebajes a intervenir, si bien es cierto, los sectores 3 de Chacabuco y 4 de Los carreras que son aquellos que presentan peores condiciones de estado de pavimento, no presentan intervención de acuerdo a ese plano. Haciendo las consultas pertinentes al departamento de asesoría urbana de la municipalidad de Concepción, estos comentaron que los ejes Carreras y Chacabuco no serían intervenidos, pues estaban considerados para otros proyectos. En cuanto a la comparación de los resultados obtenidos mostrados en la figura 6.32 con los del plano de mejoramiento, en relación a veredas, está claro que si hubo mejoramientos en las veredas de los sectores 1,2 y 7 (que son los tres sectores que debían mejorarse de acuerdo al plano del anexo 5), pues, al ver los resultados del plano de colores 6.32 esas veredas están registradas con color verde, es decir, en estado excelente.

En cuanto a la propuesta de los métodos de evaluación, el primero, de tipo descriptivo es una evaluación fácil de aplicar, pues en la ficha de evaluación se chequea la

respuesta a medida que se va realizando el recorrido. Se considera que es una ficha completa, pues incluye los principales aspectos de los espacios peatonales. El método tipo indicador se resuelve una vez teniendo los resultados de las fichas, es por eso que anteriormente se mencionó que este depende del otro. La dificultad que se presenta en este método es asociar el rebaje peatonal con su respectiva vereda, especialmente en las veredas centrales, a las cuales se les asocia dos rebajes peatonales, en el cual hay que seleccionar el rebaje en peores condiciones tal como se menciona en el capítulo 5.7 (Formas de aplicar el método indicador). Como conclusión en relación a ambos métodos, se puede decir, que son sencillos en su aplicación, pero hay que ser rigurosos en el trabajo en terreno para no dudar en la respuesta. En cuanto a la ficha de evaluación, es necesario mejorar en el ítem de pavimento estable/inestable, pues, en esta ficha propuesta se debe responder en cuanto a la cantidad de zonas inestables a lo largo de la ruta que se recorre, pero a medida que se ha ido desarrollando este trabajo se ha analizado que debería tener ciertas mejoras en cuando a la cantidad de zonas inestables como también al tamaño de la zona en malas condiciones, pues, evidentemente no afecta de la misma manera que en una parte de la vereda se presente un hoyo grande, que a lo largo de otra se presente un desnivel menor.

8 Bibliografía

- Fernández, R., R. Planzer y C. Palma (2001). *Modelos para estudiar la accesibilidad y acceso al sistema de transporte público*. Actas del X Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte. Concepción)
- Fernández, R. Temas de ingeniería y gestión de tránsito, 2014.
- Jerez, S. y Torres, P. Manual de diseño de infraestructura peatonal urbana.
- Citra, consultores en ingeniería de transporte limitada. *Análisis y Proposición de Políticas de Inversión para Favorecer a los Peatones*, 1999.
- Vaccaro Rivera, L. Análisis de la accesibilidad desde la perspectiva de la movilidad. 2011.
- Boudeguer Simonetti, A., Prett Weber, P., Squella Fernández, P. Guía de consulta accesibilidad universal, 2014.
- Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO). Libro verde de accesibilidad de España. Primera edición. 2002.
- Trasus. Informe de accesibilidad. 2011.
- García Cedillo, I. Educación inclusiva en Latinoamérica y el caribe, 2006.
- Rangel Mora, M. Indicadores de calidad de espacios públicos urbanos, para la vida ciudadana, en ciudades intermedias. 2009.
- Rapoport, A y Alonso López, F. La accesibilidad en el servicio público. 2005.
- Guillamón. Ingeniería y territorio. , tercera edición 2003.
- Huerta peralta, J. Accesibilidad y discapacidad. 2006.
- Vega, P. Accesibilidad del transporte al autobús. 2006.
- Universidades de la red de cuadernos de investigación urbanística. La accesibilidad: Hacia la plena integración social del discapacitado en el entorno urbano y natural. 20006.

- Martínez Ortega, D. Estrategias para promover la accesibilidad, cobertura y calidad en el sistema de transporte público urbano para la población con discapacidad física: Caso Bogotá. 2012.
- Consultrans. Diagnóstico de accesibilidad del sistema de transporte público en la CAPV. 2011.
- Ley N°20.422. Establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. 2010.
- Decreto 142/2010 del Ministerio de Desarrollo Social. Aprueba reglamento de la Ley 20.422. Última Versión 20-03-2013.
- Ley general de urbanismo y construcción. Última versión 29/10/2014.
- Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcción.
- Hurtado T. y Bruno G. El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones

9 Anexos

ANEXO N°1: Criterios de diseño de elementos de accesibilidad

✓ Veredas: Criterios de diseño

Las veredas de una ciudad, deben asegurar la independencia y facilidad para acceder, circular y usar los espacios públicos a las personas con movilidad reducida, coches de niños, personas mayores, etc. Su trazado debe ser preferentemente recto y definir claramente a lo menos dos franjas longitudinales en ella

Veredas	<ul style="list-style-type: none"> - Franja de circulación: Se recomienda un ancho mínimo de 150 cm, dimensión que permite el paso simultáneo de dos personas, una de ellas en silla de ruedas o un coche de niños.
	<ul style="list-style-type: none"> - Franja de elementos: Generalmente cercana a la calzada, de ancho variable, donde se instalarán las señales de tránsito, semáforos, paraderos de locomoción colectiva, postes de iluminación y cualquier otro elemento vertical de señalización o de mobiliario urbano como escaños, papeleros, teléfonos públicos, etc. Todos estos elementos se deben ubicar fuera del área destinada a la circulación peatonal, de manera que no signifiquen obstáculo para personas ciegas o que se desplacen en silla de ruedas. Debe existir una altura mínima de 210 cm libre de obstáculos (ramas de árbol, publicidad, toldos, etc.).
	<ul style="list-style-type: none"> - Anchos mínimos Una vereda de 150 cm de ancho permite la circulación de una persona en silla de ruedas y de otra caminando a la vez, existiendo el espacio suficiente para girar en 360°. Una vereda de 200 cm de ancho permite la circulación de dos sillas de ruedas o coches de niños a la vez, existiendo el espacio suficiente para realizar giros.
	<ul style="list-style-type: none"> - Materialidad El pavimento de las zonas destinadas al uso peatonal debe ser estable, como baldosas u hormigón. Los materiales óptimos son aquellos que aseguren un desplazamiento sin accidentes, liso, antideslizante tanto en seco como en mojado, sin rugosidades y sobre todo con un mantenimiento adecuado en el tiempo.
	<ul style="list-style-type: none"> - Pendiente transversal La pendiente transversal de la vereda no debe superar el 2%. Especial atención merecen las salidas de vehículos que cruzan perpendicularmente una vereda, donde la pendiente no debe afectar la zona de circulación peatonal en al menos 90 cm de ancho.
	<ul style="list-style-type: none"> - Piso guía (Huella podotáctil) La vereda en que se pretenda utilizar Pavimento Táctil de Avance Seguro deberá tener consolidada la Ruta Accesible. Se ubicará en el eje de la Ruta Accesible, asegurando un área totalmente despejada de al menos 0.4m por cada lado del Pavimento Táctil. En caso de implementarse esta huella, tendrá como desarrollo continuo toda la cuadra. La huella en ningún caso podrá ser interrumpida por mobiliario, gradas, etc. Tal como lo indica su nombre esta huella debe entregar seguridad en el desplazamiento del usuario.

En cuanto al material de **la vereda**, la ordenanza general de urbanismo y construcciones en su artículo 3.2.5 indica lo siguiente:

Artículo 3.2.5 (**Párrafo quinto**): El pavimento de las veredas estará constituido por una carpeta, colocada sobre una base granular o de otro material de superior calidad. Dicha carpeta podrá ser ejecutada en alguna de las siguientes soluciones:

- Baldosas confinadas por solerillas o soleras.
- Hormigón de cemento vibrado de no menos de 0,07 m de espesor, ni de grado inferior a H-20.
- Concreto asfáltico en caliente de 0,03 m de espesor mínimo, entre solerillas prefabricadas de hormigón o similares.
- Adoquines trabados de hormigón compactado o vibrado de no menos de 0,06 m de espesor, con solerillas como restricción de borde.
- En las secciones en que las veredas tengan que soportar el paso de vehículos, el pavimento deberá reforzarse por el propietario del predio respectivo en forma que asegure su duración y buena conservación.
- Cuando hubiere diferencia de nivel entre dos partes de una vereda, la transición se hará por medio de un plano inclinado con pendientes máximas de 15%, salvo casos extraordinarios en que el Director de Obras Municipales podrá autorizar exceder ese límite y aún permitir el empleo de gradas.

✓ Cruces peatonales: Criterios de diseño

Los cruces peatonales son uno de los principales elementos que otorgan accesibilidad a una ciudad. Los cruces peatonales se ubican preferentemente en las esquinas e intersecciones de calles. Los rebajes de vereda cumplen la función de salvar la diferencia de nivel entre la vereda y la calzada, de manera que exista continuidad en los itinerarios peatonales.

Cruces peatonales	<ul style="list-style-type: none"> - Ancho de rebaje <p>Los rebajes deben coincidir, en ubicación y ancho, con los pasos cebra o con las demarcaciones en la calzada para el cruce peatonal. El ancho mínimo a considerar para un rebaje de veredas corresponde al ancho total del paso de cebra o de la demarcación en la calzada que enfrenta, o en su defecto, a un ancho mínimo de 120 cm. Esta norma de diseño universal privilegia la circulación de todas las personas y evita tropiezos a quienes no advierten la existencia de un rebaje a quienes no advierten la existencia de un rebaje en medio de un cruce peatonal. Coches de niños, sillas de ruedas, personas con transporte de carga, etc. Se benefician con este diseño</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Materialidad del rebaje peatonal <p>El pavimento de los rebajes en cruces peatonales deberá ser antideslizante, diferenciado en color y textura del resto del pavimento de la acera de manera que sea fácilmente detectado por personas ciegas o con deficiencias visuales. El rebaje debe ser antecedido por una franja de pavimento de alerta de ancho mínimo 40 cm y máximo 80 cm. La franja táctil más una destacada demarcación del cruce en la calzada contribuye a la seguridad de niños y personas de baja visión.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Diferencias de nivel en cruces <p>La diferencia de nivel entre la vereda y la calzada en el rebaje de un cruce peatonal debe ser igual a cero. Cualquier desnivel entre la vereda, solera y calzada dificulta su uso y puede impedir el cruce a una persona en silla de ruedas.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Pendiente de rampa (De rebaje de la solera) <p>Desnivel de vereda con la calzada debe salvarse con rampas de 12% de Pendiente máxima.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Los rebajes se deben enfrentar con el cruce opuesto, siguiendo la línea demarcatoria en la calzada o el paso cebra.
	<ul style="list-style-type: none"> - El modelo de rebaje de vereda dependerá de ancho de la acera, orden de los elementos instalados en la acera y del flujo de circulación peatonal.
	<ul style="list-style-type: none"> - Si el ancho de la acera es inferior a 120 cm la vereda debe bajar en todo su ancho hasta alcanzar la cota de la calzada.
	<ul style="list-style-type: none"> - Bandejón central: Debe tener igual ancho que el paso demarcado para peatones y una profundidad mínima de 150 cm. Se hace necesario la instalación de franjas táctiles para dar seguridad en el cruce a personas ciegas. El espacio de espera debe mantener la altura de la calzada para no dificultar el cruce.

✓ **Paradas de transporte público (Hacer tabla) ver trasus para ver elementos de accesibilidad**

Andén de locomoción colectiva en aceras: En relación a los criterios de diseño de los andenes de transporte público, estos son derivados de un manual desarrollado por el SERVIU de la región metropolitana.

Los criterios de diseño son:

Los andenes de locomoción colectiva no podrán obstaculizar la Ruta Accesible deberán estar conectados a ésta, en caso que el andén se encuentre alejado de la ruta, se deberá conectar mediante una vereda de acercamiento.

El acceso a los andenes podrá materializarse por ambos extremos o sólo por uno, dependiendo de las condiciones de terreno; considerando que todos los accesos que se proyecten deben contar con un paso libre directo y despejado. En ningún caso se permitirá diseñar accesos que pasen entre los pilares del refugio.

- Anden alejado a la vereda

Cuando el andén se encuentre alejado de la vereda se deberá proyectar una vereda de acercamiento de al menos 1.2m de ancho.

- Anden con desnivel respecto a la vereda

En caso que el andén se proyecte con algún tipo de desnivel respecto a la vereda, la distancia deberá salvarse mediante rampas antideslizantes que no sobrepasen el 12% de pendiente, las que deberán cumplir con lo siguiente, y tomando en cuenta que el acercamiento al paradero debe estar libre de obstáculos: Pendiente máxima de 12%, con solera de resalte de al menos 0.1m, la superficie deberá ser de un material antideslizante, firme, uniforme y permeable.

Al inicio y término de la rampa, deberá existir un área de al menos 1.5m por el ancho total de la rampa, que permita las maniobras de acercamiento o salida, el que deberá estar libre de obstáculos y resaltes.

- Anden de locomoción colectiva en bandejones

Cuando se esté trabajando en un proyecto de Corredor de Transporte Público, es muy probable que los andenes de locomoción colectiva se proyecten en los bandejones centrales, los que deberán cumplir con lo siguiente:

- Dado el ancho de los bandejones, el ingreso a los andenes se realizará por los costados.
- Cuando se trate de andenes con salida por un solo lado, se deberá proteger la zona de acceso, con una franja de seguridad, que podrá ser una jardinera de área verde, vallas, u otro elemento que proteja la zona de acceso.
- La zona de acceso deberá tener un ancho mínimo de 1.5m libres.
- Se subirá a través de rampas que deben cumplir con lo siguiente:
 - Pendiente máxima de 12%.
 - Con valla peatonal, reja, pasamanos, u otro elemento de seguridad, por ambos lados.
 - La superficie debe ser de material antideslizante, firme, uniforme y permeable.
 - Al comenzar y al finalizar la rampa, debe existir un área de al menos 1.5m por el ancho total de la rampa, que permita las maniobras de acercamiento o salida, el que deberá estar libre de obstáculos y resaltes.
 - Antecediendo la parte más alta de la rampa se utilizará una franja de 0.4m de Pavimento Táctil de Alerta

Estos elementos de accesibilidad mencionados son los necesarios para que las personas más perjudicadas puedan desarrollar un desplazamiento autónomo, aquellas que tienen alguna dificultad de desplazamiento, principalmente quienes hacen uso de una silla de ruedas. Estos elementos son considerados en el manual de accesibilidad universal de Chile 2014, y como es de tipo universal significa que al favorecer al más perjudicado está favoreciendo al resto de los usuarios.

Anexo N° 2

Ficha de evaluación

- Veredas:

1. Veredas

1.1 Banda libre de paso	Si	No	N/A	Nota:
1.1.1 ¿Se distingue la franja peatonal de la franja de elementos?				
1.1.2 ¿La acera tiene un ancho recomendable de 1.5 metros? En caso que la respuesta sea NO responder la siguiente pregunta				
- ¿La acera cumple con el ancho mínimo de ruta accesible 90 cm?				
1.1.3 ¿Existe altura libre mínimo de 2.1 metros?				
1.1.4 ¿Existe la presencia de obstáculos o mobiliario a lo largo de la franja peatonal?				
- A lo largo de la cuadra ¿cuántos obstáculos se presentan?	Responder un número:			
- El paso es bloqueado por:				
1. Quioscos				
2. Paraderos				
3. Arboles				
4. Vendedores ambulantes				
5. Vehículos mal estacionados				
6. Postes de señalización				
- La presencia de obstáculos disminuye el ancho de la franja peatonal a un ancho menos de 90 cms?				

1.2 Pavimento de vereda	Si	No	N/A	Nota
1.2.1 ¿Pavimento inestable? ¿Quebrado, levantado, con piezas sueltas?				
1.2.2 ¿Cuántas zonas a lo largo de la cuadra presentan pavimento inestable?	Responder un número:			
1.2.4 Aunque hayan piezas sueltas o quebradas es posible que una persona en silla de ruedas continúe desplazándose?				
1.2.5 ¿El pavimento es antideslizante?				

- Cruces peatonales

2. Cruces peatonales				
2.1 Rebaje de solera	Si	No	N/A	Nota
2.1.1 ¿Existe rebaje de solera entre la vereda y la calzada?				
En caso de que la respuesta sea sí, responder las siguientes preguntas, De lo contrario responder N/A				
1. ¿El rebaje tiene pendiente menor a 12%? (Adecuada)				
2. ¿Existe franja táctil en el rebaje de la solera?				
3. ¿El nivel entre la solera y la calzada es cero? Si la respuesta es no ¿Cuántos cm de diferencia hay entre la calzada y la solera?	Responder número:			
4. ¿El rebaje tiene un ancho del de las líneas demarcatorias de paso peatonal? Si la respuesta es No registrar el ancho del rebaje.	Responder número:			

2.2 Cruce peatonal	Si	No	N/A	Nota
2.2.1 ¿Está demarcado el cruce peatonal?				
2.2.2 ¿El cruce está alineado con los rebajes peatonales?				
2.2.3 ¿El ancho del cruce está libre de obstáculos? (Al inicio del cruce)				
2.2.4 ¿Existe franja de alerta previo al cruce?				
2.2.4 ¿Existe bandejón central en el cruce? Si la respuesta es sí, responder las siguientes pregunta, de lo contrario N/A				
1. ¿El bandejón tiene un ancho mínimo de 1.5 m?				
2. ¿La zona de espera está a nivel con la calzada?				
3. ¿Hay franja táctil en la zona de espera del bandejón?				

- Paraderos de transporte público

4. Paraderos de transporte público	Si	No	N/A	Nota
4.1 ¿Existe señal vertical de parada?				
4.2 ¿Hay presencia de refugio de transporte público?				
4.3 ¿Se distingue una zona de circulación peatonal de la zona de espera en el paradero?				
4.4 ¿La parada está bloqueada por vehículos estacionados?				
4.5 ¿El paradero está conectado con la vereda?				
4.6 ¿El estado del pavimento del paradero es estable? (sin baldosas sueltas, ni quebradas)				
4.7 ¿El pavimento del paradero es antideslizante?				
4.8 ¿El acceso al paradero está bloqueado por algún elemento?				

ANEXO N°3

ENCUESTA DE JERARQUIZACIÓN

1. Elija cuál de estos elementos le molesta más si es que se le presentaran en su recorrido hacia su destino (caminando). Seleccione una	
1. Veredas Angostas	-
2. Obstáculos en la franja de circulación peatonal que bloquean el paso	
3. Mal estado de pavimento de veredas	
4. Que no hayan rebajes peatonales en las esquinas	
5. Larga distancia para llegar a su destino	
6. Congestión Peatonal/Roces con la gente	

2. Vamos a comparar una serie de situaciones, **¿Cuál le molesta más** entre las alternativas a) y b) en caso de que se le presentaran en su recorrido hacia su destino? (Caminando). **¿Cuánto más?**

Explicación: Son 6 situaciones con dos alternativas c/u. Para cada situación ud debe marcar cual le molesta más entre las dos alternativas (a o b). Para responder a la pregunta ¿cuánto más? debe observar la tabla de jerarquización y asignarle el valor que corresponde a la opción que eligió.

		¿a) o b)? ¿Cuánto más?	
1	a) Veredas angostas	b) Obstáculos en la franja de circulación peatonal	<input type="text"/>
2	a) Veredas angostas	b) Mal estado de veredas	<input type="text"/>
3	a) Veredas angostas	b) Falta de rebajes en esquinas	<input type="text"/>
4	a) Obstáculos en la franja de circulación peatonal	b) Mal estado de veredas	<input type="text"/>
5	a) Obstáculos en la franja de circulación peatonal	b) Falta de rebajes en esquinas	<input type="text"/>
6	a) Mal estado de veredas	b) Falta de rebajes en esquinas	<input type="text"/>

3. Sexo	Mujer	Hombre
---------	-------	--------

4. Edad	Rango		
		< 20	
		20-35	
		35-50	
		50-65	
		>65	

5. Impedimento para caminar	No presenta impedimento	
	Lleva carga pesada	
	Mujer embarazada	
	Lleva niños en brazo o en coche	
	Usa muletas	
	Usa con bastón	
	Otros (Registrar)	

6. ¿Utiliza Transporte público?	Si	No
---------------------------------	----	----

Tabla de jerarquización

Valor asignado a su elección	
1	Ambas me molestan por igual
	*
3	La elegida me molesta un poco más que la otra
	*
5	La elegida me molesta bastante más que la otra
	*
7	La elegida me molesta mucho más que la otra
	*
9	La elegida me molesta demasiado

1

Ancho de vereda



Obstáculos en la vereda



2

Ancho de vereda



Estado de pavimento



3

Ancho de la vereda



Presencia de rebajes en cruces



4

Obstáculos en la vereda



Estado del pavimento



5

Obstáculos en la vereda



Presencia de rebajes en cruces



6

Estado de pavimento



Presencia de rebajes en cruces



Anexo 4

Resultados de los valores asignados a cada variable evaluada para el método indicador.

A modo de recordar se menciona nuevamente el significado de los valores asociados a las variables.

a) *Ancho de vereda:* Variable evaluada en metros.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. La vereda tiene un ancho menor al mínimo de 90 cm.

Nivel 1: Se le asignará valor 1. La vereda tiene un ancho entre 90cm y 150 cm.

Nivel 2: Se le asignará valor 2. La vereda tiene un ancho mayor a 150 cm.

b) *Obstáculos en la vereda:* variable evaluada en función de la disminución del ancho de vereda.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. A lo largo de la cuadra existe algún obstáculo que disminuye el ancho mínimo de 90 cm.

Nivel 1: Se le asignará valor 1. A lo largo de la cuadra existe algún obstáculo pero no disminuye el ancho mínimo de 90 cm.

Nivel 2: Se le asignará valor 2. A lo largo de la cuadra no se presenta ningún obstáculo

c) *Estado del pavimento de vereda:* Variable mide el estado del pavimento ya sea pavimento quebrado, levantado, falta de piezas.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. Carpeta deteriorada, más de 3 zonas inestables (Pavimento levantado, quebrado, con desniveles, falta de baldosas, hoyos).

Nivel 1: Se le asignará valor 1. Carpeta en regular estado, entre 1 a 2 zonas inestables (Pavimento levantado, quebrado, con desniveles, falta de baldosas, hoyos).

Nivel 2: Se le asignará valor 2. Carpeta en excelente estado.

d) *Rebaje peatonal en cruces:* Se evaluará de acuerdo a la presencia de estos, y su ancho.

Nivel 0: Se le asignará valor 0. No existe rebaje peatonal en la esquina de la cuadra.

Nivel 1: Se le asignará valor 1. Existe rebaje peatonal, con un ancho menor a 1.2 metros.

Nivel 2: Se le asignará valor 2. Existe rebaje peatonal, con un ancho mayor a 1.2 metros.

Los valores asignados a cada variable (Ancho de vereda, obstáculos, estado pavimento y rebajes) para cada cuadra son los que se muestran a continuación.

Tabla 1. Anexo 4: Resultados de variable asociado a las condiciones de veredas y rebajes

			Valores de variables para el indicador			
			Variable ancho de vereda	Obstáculos disminuyen el ancho de 90 cm	Estado de pavimento	rebajes
Sector 1 Maipú	1	Maipú Entre Salas y Angol	2	2	1	2
	2	Angol entre Maipú y Los Carreras	2	2	0	2
	3	Angol entre Los carreras y Maipú	2	2	0	2
	4	Maipú entre Angol y Lincoyán	2	2	2	2
	5	Lincoyán entre Maipú y Los Carreras	2	2	2	2
	6	Lincoyán entre Los carreras y Maipú	2	2	0	2
	7	Maipú entre Lincoyán y Rengo	2	2	2	2
	8	Maipú entre Rengo y Lincoyán	2	2	0	2
	9	Lincoyán entre Maipú y Freire	2	2	2	2
	10	Lincoyán entre Freire y Maipú	2	2	1	2
	11	Maipú entre Lincoyán y Angol	2	1	0	2
	12	Angol entre Maipú y Freire	2	2	2	2
	13	Angol entre Freire y Maipú	2	2	1	2
	14	Maipú entre Angol y Salas	2	2	0	2
Sector 2 San Martín	15	San Martín entre Rengo y Lincoyán	2	2	0	2
	16	Lincoyán entre San Martín y O'higgins	2	2	2	2
	17	Lincoyán entre O'higgins y San Martín	2	2	2	2
	18	San Martín entre Lincoyán y Angol	2	2	0	2
	19	Angol entre San Martín y O'higgins	1	2	2	2
	20	Angol entre O'higgins y San Martín	2	2	0	2
	21	San Martín entre Angol y Salas	2	2	0	2
	22	San Martín entre Salas y Angol	2	2	0	2
	23	Angol entre San Martín y Cochrane	2	2	1	1
	24	Angol entre Cochrane y San Martín	1	2	0	2
	25	San Martín entre Angol y Lincoyán	2	1	1	2
	26	Lincoyán entre San Martín y Cochrane	2	1	2	2
	27	Lincoyán entre Cochrane y San Martín	1	0	2	2
	28	San Martín entre Lincoyán y Rengo	2	2	1	2

Sector 3 Chacabuco	29	Chacabuco entre Caupolicán y Aníbal Pinto	2	0	0	2
	30	Aníbal Pinto entre Chacabuco y Cochrane	2	2	2	1
	31	Aníbal Pinto entre Cochrane y Chacabuco	2	2	0	2
	32	Chacabuco entre Aníbal Pinto y Colo Colo	2	2	0	2
	33	Colo Colo entre Chacabuco y Cochrane	2	2	0	1
	34	Colo Colo entre Cochrane y Chacabuco	2	2	1	2
	35	Chacabuco entre Colo Colo y Castellón	2	2	0	2
	36	Chacabuco entre Castellón y Colo Colo	2	2	1	2
	37	Colo Colo entre Chacabuco y Víctor Lamas	2	2	0	2
	38	Colo Colo entre Víctor Lamas y Chacabuco	2	2	1	2
	39	Chacabuco entre Colo Colo y Aníbal Pinto	2	1	0	2
	40	Aníbal Pinto entre Chacabuco y Víctor Lamas	2	2	1	2
	41	Aníbal Pinto entre Víctor Lamas y Chacabuco	2	2	0	2
	42	Chacabuco entre Aníbal Pinto y Caupolicán	2	2	0	2
Sector 4 Los Carreras	43	Carreras entre Castellón y Tucapel	2	1	2	2
	44	Tucapel entre Carreras y Heras	2	2	1	2
	45	Tucapel entre Heras y Carreras	0	0	1	2
	46	Carreras entre Tucapel y Orompello	2	0	1	2
	47	Orompello entre Carreras Heras	1	2	1	2
	48	Orompello entre Heras y Carreras	2	2	1	0
	49	Carreras entre Orompello y Ongolmo	2	1	2	2
	50	Carreras entre Ongolmo y Orompello	2	2	0	2
	51	Orompello entre Carreras y Maipú	2	0	2	0
	52	Orompello entre Maipú y Carreras	2	2	2	2
	53	Carreras entre Orompello y Tucapel	2	0	0	2
	54	Tucapel entre Carreras y Maipú	2	1	2	2
	55	Tucapel entre Maipú y Carreras	2	2	1	2
	56	Carreras entre Tucapel y Castellón	2	2	2	2

Sector 5 O'higgins	57	O'Higgins entre Caupolicán y A Pinto	2	2	2	2
	58	Aníbal Pinto entre O'Higgins y Barros Arana	2	2	2	2
	59	Aníbal Pinto entre Barros y O'higgins	2	1	0	2
	60	O'Higgins entre Aníbal Pinto y Colocolo	2	1	2	2
	61	Colo Colo entre O'Higgins y Barros Arana	2	1	2	2
	62	Colo Colo entre Barros Arana y O'Higgins	2	2	2	0
	63	O'Higgins Entre Colo Colo y Castellón	2	2	2	2
	64	O'Higgins entre Castellón y Colo Colo	2	2	2	2
	65	Colo Colo entre O'Higgins y San Martín	2	2	0	2
	66	Colo Colo entre San Martín y O'Higgins	2	2	2	2
	67	O'Higgins entre Colo Colo y Aníbal Pinto	2	2	2	2
	68	Aníbal Pinto entre O'Higgins y San Martín	2	2	2	2
	69	Aníbal Pinto entre San Martín y O'higgins	2	1	2	2
	70	O'Higgins entre Aníbal Pinto y Caupolicán	2	2	2	2
Sector 6 O'higgins	71	Castellón entre O'Higgins y Barros Arana	2	2	2	2
	72	Castellón entre Barros Arana y O'Higgins	2	2	2	2
	73	O'Higgins entre Castellón y Tucapel	2	2	2	2
	44	Tucapel Entre O'Higgins Barros Arana	2	2	2	2
	75	Tucapel entre Barros Arana y O'Higgins	2	2	0	2
	76	O'Higgins entre Tucapel y Ormpello	2	2	2	2
	77	O'Higgins entre Ormpello y Tucapel	2	2	0	2
	78	Diagonal	2	2	2	2
	79	Diagonal	2	2	2	2
	80	Tucapel entre O'Higgins y San Martín	2	0	1	2
	81	Tucapel entre San Martín y O'higgins	2	2	2	2
	82	O'Higgins entre Tucapel y Castellón	2	2	2	2
	83	Castellón entre O'Higgins y San Martín	2	2	2	2
	84	Castellón entre San Martín y O'Higgins	2	2	2	2

Sector 7 Hospital Regional	85	San Martín entre Paicaví y Janequeo	2	2	2	2
	86	Janequeo entre San Martín y O'Higgins	2	2	2	2
	87	Janequeo entre O'Higgins y San Martín	2	2	2	2
	88	San Martín entre Janequeo y Lautaro	2	1	0	2
	89	Lautaro entre San Martín y O'Higgins	2	2	0	2
	90	Lautaro entre O'Higgins y San Martín	2	1	0	2
	91	San Martín entre Lautaro y Galvarino	2	2	0	2
	92	Galvarino entre San Martín y O'Higgins	2	2	1	0
	93	Galvarino entre O'Higgins y San Martín	2	2	1	2
	94	San Martín entre Galvarino y Lautaro	2	1	2	0
	95	San Martín entre Lautaro y Janequeo	2	0	2	2
	96	Janequeo entre San Martín y Cochrane	2	1	1	2
	97	Janequeo entre Cochrane y San Martín	2	2	2	2
	98	San Martín entre Janequeo y Paicaví	2	2	2	2

Con los valores anteriores, se determina el valor ponderado y la pertenencia de cada uno de las 98 cuadras a uno de las cinco clasificaciones, según se reporta en la Tabla 2 del anexo 4.

Tabla 2. Anexo 4: Resultados del indicador para todas las veredas evaluadas

			Parámetros				Total ponderado	Estado	Rango
			Ancho veredas	obstáculos	Estado veredas	falta de rebajes			
			0,25	0,21	0,41	0,14	1		
Sector 1 Maipú	1	Maipú Entre Salas y Angol	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	2	Angol entre Maipú y Los Carreras	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	3	Angol entre Los carreras y Maipú	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	4	Maipú entre Angol y Lincoyán	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	5	Lincoyán entre Maipú y Los Carreras	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	6	Lincoyán entre Los carreras y Maipú	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	7	Maipú entre Lincoyán y Rengo	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	8	Maipú entre Rengo y Lincoyán	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	9	Lincoyán entre Maipú y Freire	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	10	Lincoyán entre Freire y Maipú	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	11	Maipú entre Lincoyán y Angol	0,50	0,21	0,00	0,27	0,98	Regular	Rango 3
	12	Angol entre Maipú y Freire	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	13	Angol entre Freire y Maipú	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	14	Maipú entre Angol y Salas	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3

Sector 2 San Martín	1	San Martín entre Rengo y Lincoyán	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	2	Lincoyán entre San Martín y O'higgins	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	3	Lincoyán entre O'higgins y San Martín	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	4	San Martín entre Lincoyán y Angol	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	5	Angol entre San Martín y O'higgins	0,25	0,42	0,81	0,27	1,75	Muy bueno	Rango 5
	6	Angol entre O'higgins y San Martín	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	7	San Martín entre Angol y Salas	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	8	San Martín entre Salas y Angol	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	9	Angol entre San Martín y Cochrane	0,50	0,42	0,41	0,14	1,46	Bueno	Rango 4
	10	Angol entre Cochrane y San Martín	0,25	0,42	0,00	0,27	0,94	Regular	Rango 3
	11	San Martín entre Angol y Lincoyán	0,50	0,21	0,41	0,27	1,39	Bueno	Rango 4
	12	Lincoyán entre San Martín y Cochrane	0,50	0,21	0,81	0,27	1,79	Muy bueno	Rango 5
	13	Lincoyán entre Cochrane y San Martín	0,25	0,00	0,81	0,27	1,33	Bueno	Rango 4
	14	San Martín entre Lincoyán y Rengo	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4

Sector 3 Chacabuco	1	Chacabuco entre Caupolicán y Aníbal Pinto	0,50	0,00	0,00	0,27	0,77	Malo	Rango 2
	2	Aníbal Pinto entre Chacabuco y Cochrane	0,50	0,42	0,81	0,14	1,86	Muy bueno	Rango 5
	3	Aníbal Pinto entre Cochrane y Chacabuco	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	4	Chacabuco entre Aníbal Pinto y Colo Colo	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	5	Colo Colo entre Chacabuco y Cochrane	0,50	0,42	0,00	0,14	1,05	Regular	Rango 3
	6	Colo Colo entre Cochrane y Chacabuco	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	7	Chacabuco entre Colo Colo y Castellón	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	8	Chacabuco entre Castellón y Colo Colo	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	9	Colo Colo entre Chacabuco y Víctor Lamas	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	10	Colo Colo entre Víctor Lamas y Chacabuco	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	11	Chacabuco entre Colo Colo y Aníbal Pinto	0,50	0,21	0,00	0,27	0,98	Regular	Rango 3
	12	Aníbal Pinto entre Chacabuco y Víctor Lamas	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	13	Aníbal Pinto entre Víctor Lamas y Chacabuco	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	14	Chacabuco entre Aníbal Pinto y Caupolicán	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3

Sector 4 Los Carreras	1	Carreras entre Castellón y Tucapel	0,50	0,21	0,81	0,27	1,79	Muy bueno	Rango 5
	2	Tucapel entre Carreras y Heras	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	3	Tucapel entre Heras y Carreras	0,00	0,00	0,41	0,27	0,68	Malo	Rango 2
	4	Carreras entre Tucapel y Orompello	0,50	0,00	0,41	0,27	1,18	Regular	Rango 3
	5	Orompello entre Carreras y Heras	0,25	0,42	0,41	0,27	1,34	Bueno	Rango 4
	6	Orompello entre Heras y Carreras	0,50	0,42	0,41	0,00	1,32	Bueno	Rango 4
	7	Carreras entre Orompello y Ongolmo	0,50	0,21	0,81	0,27	1,79	Muy bueno	Rango 5
	8	Carreras entre Ongolmo y Orompello	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	9	Orompello entre Carreras y Maipú	0,50	0,00	0,81	0,00	1,31	Bueno	Rango 4
	10	Orompello entre Maipú y Carreras	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	11	Carreras entre Orompello y Tucapel	0,50	0,00	0,00	0,27	0,77	Malo	Rango 2
	12	Tucapel entre Carreras y Maipú	0,50	0,21	0,81	0,27	1,79	Muy bueno	Rango 5
	13	Tucapel entre Maipú y Carreras	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	14	Carreras entre Tucapel y Castellón	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5

Sector 5 O'Higgins	1	O'Higgins entre Caupolicán y A Pinto	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	2	Aníbal Pinto entre O'Higgins y Barros Arana	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	3	Aníbal Pinto entre Barros y O'higgins	0,50	0,21	0,00	0,27	0,98	Regular	Rango 3
	4	O'Higgins entre Aníbal Pinto y Colocolo	0,50	0,21	0,81	0,27	1,79	Muy bueno	Rango 5
	5	Colo Colo entre O'Higgins y Barros Arana	0,50	0,21	0,81	0,27	1,79	Muy bueno	Rango 5
	6	Colo Colo entre Barros Arana y O'Higgins	0,50	0,42	0,81	0,00	1,73	Muy bueno	Rango 5
	7	O'Higgins Entre Colo Colo y Castellón	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	8	O'Higgins entre Castellón y Colo Colo	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	9	Colo Colo entre O'Higgins y San Martín	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	10	Colo Colo entre San Martín y O'Higgins	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	11	O'Higgins entre Colo Colo y Aníbal Pinto	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	12	Aníbal Pinto entre O'Higgins y San Martín	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	13	Aníbal Pinto entre San Martín y O'higgins	0,50	0,21	0,81	0,27	1,79	Muy bueno	Rango 5
	14	O'Higgins entre Aníbal Pinto y Caupolicán	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5

Sector 6 O'Higgins	1	Castellón entre O'Higgins y Barros Arana	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	2	Castellón entre Barros Arana y O'Higgins	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	3	O'Higgins entre Castellón y Tucapel	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	4	Tucapel Entre O'Higgins Barros Arana	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	5	Tucapel entre Barros Arana y O'Higgins	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	6	O'Higgins entre Tucapel y Ormpello	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	7	O'Higgins entre Ormpello y Tucapel	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	8	Diagonal	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	9	Diagonal	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	10	Tucapel entre O'Higgins y San Martín	0,50	0,00	0,41	0,27	1,18	Regular	Rango 3
	11	Tucapel entre San Martín y O'higgins	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	12	O'Higgins entre Tucapel y Castellón	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	13	Castellón entre O'Higgins y San Martín	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	14	Castellón entre San Martín y O'Higgins	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5

Sector 7 Hospital Regional	1	San Martín entre Paicaví y Janequeo	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	2	Janequeo entre San Martín y O'Higgins	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	3	Janequeo entre O'Higgins y San Martín	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	4	San Martín entre Janequeo y Lautaro	0,50	0,21	0,00	0,27	0,98	Regular	Rango 3
	5	Lautaro entre San Martín y O'Higgins	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	6	Lautaro entre O'Higgins y San Martín	0,50	0,21	0,00	0,27	0,98	Regular	Rango 3
	7	San Martín entre Lautaro y Galvarino	0,50	0,42	0,00	0,27	1,19	Regular	Rango 3
	8	Galvarino entre San Martín y O'Higgins	0,50	0,42	0,41	0,00	1,32	Bueno	Rango 4
	9	Galvarino entre O'Higgins y San Martín	0,50	0,42	0,41	0,27	1,59	Bueno	Rango 4
	10	San Martín entre Galvarino y Lautaro	0,50	0,21	0,81	0,00	1,52	Bueno	Rango 4
	11	San Martín entre Lautaro y Janequeo	0,50	0,00	0,81	0,27	1,58	Bueno	Rango 4
	12	Janequeo entre San Martín y Cochrane	0,50	0,21	0,41	0,27	1,39	Bueno	Rango 4
	13	Janequeo entre Cochrane y San Martín	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5
	14	San Martín entre Janequeo y Paicaví	0,50	0,42	0,81	0,27	2,00	Excelente	Rango 5

Los resultados marcados en colores son de acuerdo al estado en que se encuentra la vereda evaluada.

Anexo N°5.

Mejoramiento de aceras y esquinas del centro de Concepción

En septiembre de 2014 se da a conocer un proyecto de mejoramiento de zonas peatonales. Esto es, El proyecto de reparación de aceras y Accesibilidad Universal para el centro de Concepción que se refiere a la implementación de medidas de mejoramiento para el tránsito de personas con discapacidad por el área céntrica de la ciudad. La intervención englobó una serie de ejes peatonales, en un polígono que abarca entre Prat y Janequeo, y Víctor Lamas y Los Carrera.

Las estrategias inclusivas que se implementaron correspondieron a la ejecución de rebajes peatonales en las esquinas donde no existían, e incorporación, en estos mismos rebajes, una franja de alerta con baldosas táctiles. Además, se consideró la reposición de tramos de pavimentos en mal estado, lo que permitirá asegurar que el desplazamiento de personas en situación de discapacidad y personas con problemas de movilidad temporal sea facilitado.

El proyecto tiene como propósito mejorar las condiciones de desplazamiento y entregar a toda la ciudadanía el beneficio de poder contar con una ciudad accesible, segura y amigable.

La imagen que se adjunta a continuación corresponde al polígono de Concepción donde se realizaron mejoramientos de veredas y rebajes. Las aceras y rebajes intervenidos se destacan con colores en la imagen

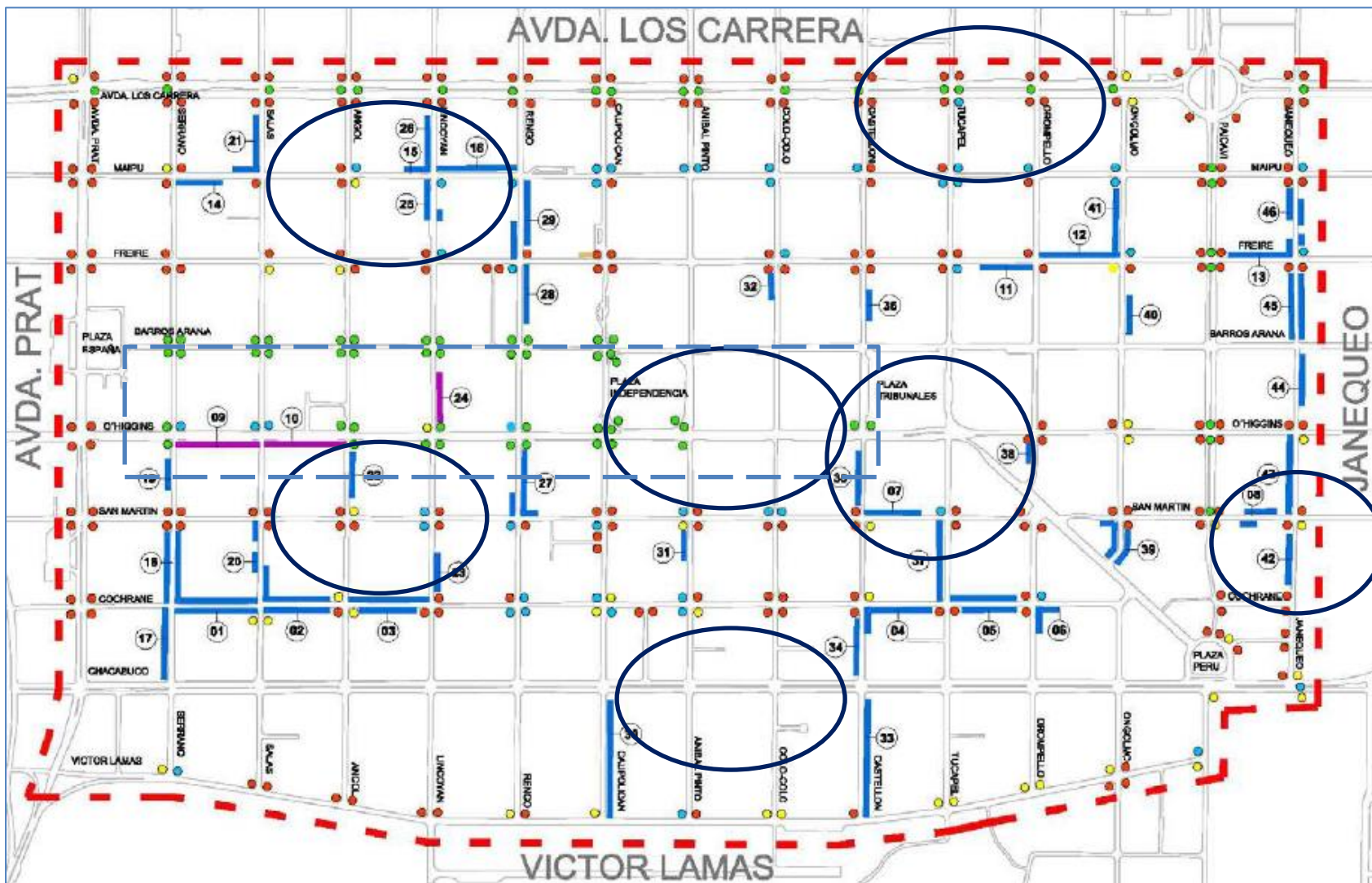


figura N° 1 anexo5: Plano de aceras y rebajes a intervenir. Proyecto Municipalidad de Concepción, Ministerio de planificación

Donde:



Dado el trabajo que se realizó de evaluación de elementos de accesibilidad (que es lo trata en este proyecto), es posible comparar la situación actual, obtenido del trabajo en terreno de este proyecto de tesis, con el proyecto propuesto por el municipio, el mejoramiento de aceras y rebajes del centro de Concepción. Con esto quiero decir, que se comentará si efectivamente se realizó un mejoramiento adecuado al manual de accesibilidad universal. Hay que aclarar que la evaluación comparativa no se realizará para todas las aceras involucradas en el proyecto del municipio, pues, para esta tesis se seleccionaron 7 sectores de la zona de estudio que corresponde al centro de Concepción, por lo tanto, se compararán las aceras y rebajes de los sectores seleccionados.

De acuerdo a la imagen anterior cabe notar que hay varios de los sectores que se van a evaluar en esta tesis, que no presentan aceras a intervenir, este plano da a entender que si no se destacan aceras es debido a que no necesitan mejoramiento. Esto se analizará posterior a los resultados de la evaluación.