



UNIVERSIDAD DE TALCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

**“Análisis del cumplimiento de normativas y ordenanzas chilenas
en aceras de la Comuna de Curicó, y confección de un proyecto
de construcción y/o reparación de las mismas”**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO
DE INGENIERO CONSTRUCTOR

PROFESOR GUÍA:

SR. ENZO ARELLANO RAMOS

IVÓN ESTEFANÍA ORMAZÁBAL CORREA

CURICÓ – CHILE

2019

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Two circular official stamps and handwritten signatures in blue ink. The left stamp is from the 'DIRECCIÓN SISTEMA DE BIBLIOTECAS' of the 'UNIVERSIDAD DE TALCA'. The right stamp is from the 'SISTEMA DE BIBLIOTECAS CAMPUS CURICO' of the 'UNIVERSIDAD DE TALCA'.

Curicó, 2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PÁGINA
<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	4
<u>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</u>	4
<u>1.1 Introducción</u>	4
<u>1.2 Objetivos</u>	5
<u>1.2.1 Objetivo general</u>	5
<u>1.2.2 Objetivos específicos</u>	5
<u>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</u>	6
<u>2.1 Antecedentes históricos sobre calzadas y aceras</u>	6
<u>2.2 Disposición legal y reglamentaria para la construcción en Chile</u>	10
<u>2.2.1 Normas Chilenas (NCH)</u>	11
<u>2.2.2 Ley General de Urbanismo y Construcciones</u>	20
<u>2.3 Contexto histórico de la Ley de Accesibilidad Universal en Chile</u>	23
<u>2.4 Definición de acera</u>	25
<u>CAPÍTULO III: ORDENANZAS EXISTENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACERAS EN CHILE</u>	27
<u>3.1 Artículo 2.2.8</u>	27
<u>3.2 Artículo 2.4.4</u>	33
<u>3.3 Artículo 3.2.5</u>	34
<u>CAPÍTULO IV: CRITERIOS DE INSPECCIÓN VISUAL PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN</u>	36
<u>4.1 Tipos de deterioros en pavimentos de hormigón</u>	36
<u>4.1.1 Fisuras</u>	36
<u>4.1.2 Agrietamiento</u>	37
<u>4.1.3 Saltadura de grietas</u>	40
<u>4.1.4 Escalonamiento</u>	41
<u>4.1.5 Baches abiertos</u>	42
<u>4.2 Deterioros a considerar en veredas de otras materialidades</u>	42
<u>CAPÍTULO V: TRABAJO DE CAMPO</u>	43
<u>5.1 Zona de estudio</u>	43

<u>5.2 Metodología de trabajo</u>	45
<u>5.2.1 Variables a registrar</u>	45
<u>5.2.2 Consideraciones para realizar el estudio</u>	47
<u>5.2.2.1 Planilla de veredas y soleras</u>	47
<u>5.2.2.2 Planilla de rampas de acceso para discapacitados</u>	48
<u>5.2.2.3 Planilla de accesos vehiculares</u>	49
<u>5.3 Recolección de datos en terreno</u>	50
<u>5.3.1 Datos obtenidos en manzana 1 (M1)</u>	51
<u>5.3.2 Datos obtenidos en manzana 2 (M2)</u>	53
<u>5.3.3 Datos obtenidos en manzana 3 (M3)</u>	54
<u>5.3.4 Datos obtenidos en manzana 4 (M4)</u>	56
<u>5.3.5 Datos obtenidos en manzana 5 (M5)</u>	58
<u>5.3.6 Datos obtenidos en manzana 6 (M6)</u>	60
<u>5.3.7 Datos obtenidos en manzana 7 (M7)</u>	62
<u>5.3.8 Datos obtenidos en manzana 8 (M8)</u>	64
<u>5.3.9 Datos obtenidos en manzana 9 (M9)</u>	66
<u>5.3.10 Datos obtenidos en manzana 10 (M10)</u>	68
<u>5.3.11 Datos obtenidos en manzana 11 (M11)</u>	69
<u>5.3.12 Datos obtenidos en manzana 12 (M12)</u>	71
<u>CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN TRABAJO DE CAMPO</u>	73
<u>6.1 Análisis de recolección de datos en veredas y soleras</u>	73
<u>6.2 Análisis de recolección de datos en rampas de acceso para discapacitados</u>	73
<u>6.3 Análisis de recolección de datos en accesos vehiculares</u>	74
<u>CAPÍTULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y COSTOS DIRECTOS</u>	75
<u>7.1 Principal problemática detectada</u>	75
<u>7.2 Soluciones a considerar</u>	75
<u>7.2.1 Rampa de acceso para discapacitados con forma rectangular</u>	75
<u>7.2.2 Rampa de acceso para discapacitados con tres pendientes</u>	77
<u>7.3 Especificaciones técnicas</u>	78
<u>7.4 Precios unitarios</u>	85

<u>7.5 Costos directos</u>	92
<u>CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES</u>	95
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	96

RESUMEN EJECUTIVO

La presente memoria hace mención de los principales sucesos históricos acerca de la creación y evolución del diseño de aceras y calzadas, que han llevado a desarrollar las normas y ordenanzas para su regulación arquitectónica y físico mecánica que existen actualmente.

Por otra parte, se dan a conocer las dos principales regulaciones que existen en nuestro país; Las Normas Chilenas y La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Las que tienen por objeto, establecer requisitos mínimos con los que debe cumplir todo proyecto de construcción, desde la calidad y resistencia de sus materiales hasta sus características geométricas. Además, se detallan los distintos tipos de deterioros que sufren las aceras en general.

Luego de esto, se presentan los datos obtenidos en el estudio realizado a doce manzanas de la comuna de Curicó, en el cual se recogieron las condiciones en las que se encontraba las aceras correspondientes a dichas manzanas. Estos datos fueron contrastados con las normas señaladas anteriormente para analizar y verificar el cumplimiento de estas.

Una vez obtenida dicha información, se procede con la identificación de la principal problemática que presentan las aceras estudiadas, la cual corresponde a la inexistencia de rampas de acceso para discapacitados en la mayoría de las veredas que intersectan con un cruce peatonal.

Por último, se presenta como solución a esto el análisis técnico y económico que implica la construcción de los dos tipos de rampas de acceso para discapacitados que presenta la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Introducción

La masificación de los vehículos motorizados obligó a la sociedad a establecer espacios exclusivos para el desplazamiento de estos, conocidos comúnmente como calzadas, y también espacios exclusivos para el desplazamiento de peatones, llamados aceras. Esto con el objetivo de crear un orden dentro de los espacios públicos y proteger a los transeúntes de cualquier accidente que se pudiera producir entre estos y algún tipo de vehículo.

Como todo proyecto de construcción, al momento de diseñar las aceras se deben tener en cuentas las necesidades y requerimientos de todo aquel que vaya a hacer uso de las mismas, por lo que para asegurar esto, existen regulaciones de las características arquitectónicas y físico-mecánicas que estas zonas peatonales deben cumplir. Si bien en lo que respecta a aceras nuestro país cuenta con normativas para su diseño y construcción desde hace más de 3 décadas, recién en el año 2016 estas se mejoran considerablemente al añadir en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones nuevas regulaciones para que estos proyectos sean aptos también para aquellas personas que poseen algún tipo de discapacidad física o dificultad sensorial.

Es por esto, que la presente memoria para optar al título de Ingeniero Constructor se basará en realizar un análisis del estado actual de las aceras y del cumplimiento de las normativas existentes para las mismas en un polígono de la comuna de Curicó, y posteriormente confeccionar un proyecto de las obras o reparaciones que sean necesarias ejecutar para que dicho sector cumpla con entregar un espacio de desplazamiento seguro y apto para ser usado por cualquier integrante de la sociedad.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Analizar el cumplimiento de las normativas y ordenanzas chilenas de aceras en un área determinada de la comuna de Curicó, y confeccionar un proyecto de construcción y/o reparación de estas, para que cumplan con dichas normas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Estudiar las normativas y ordenanzas chilenas en la construcción de aceras.
- Seleccionar el sector de Curicó en el que se realizará el análisis.
- Detectar las anomalías constructivas que se presentan en la actualidad en el sector definido.
- Presentar un proyecto como solución a las anomalías detectadas en el trabajo de campo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes históricos sobre calzadas y aceras

El crecimiento de la sociedad a lo largo del tiempo ha implicado la creación de caminos o vías que le permitan a sus integrantes desplazarse y estar conectados entre sí, es por esto que las primeras civilizaciones a medida que su población aumentaba, requerían de vías que le permitieran abastecerse de alimentos, materias primas para construir y generar economía a través del comercio de sus propios productos con otras zonas, siendo así que uno de los grandes imperios como lo es el Imperio Romano, basó su proceso de expansión, conquista y posterior control en el desarrollo de vías y caminos.

Las primeras vías de desplazamiento para la comunidad se construyeron en Mesopotamia, zona ubicada en el Oriente Medio entre el río Tigris y el río Éufrates, pero no es hasta que se inventa la rueda en el tercer milenio A.C. que la construcción de caminos se masifica y sufre importantes avances en cuanto a requerimientos constructivos, ya que se hace necesario que dichas vías tengan una superficie estable que permita el desplazamiento de este gran invento.

Ya con el invento de la rueda, Mesopotamia, Egipto y El Valle del Indo comienzan a construir caminos para el transporte de cargamentos y vehículos rodados. Posteriormente en el siglo VI A.C los Persas comenzaron a unir caminos existentes para formar el "Camino Real" desde Sardes a Susa, que contaba con más de 2.500 kilómetros de longitud. Estas primeras vías de desplazamiento se desarrollaban teniendo en cuenta los requerimientos de los transportes con ruedas, ya que no existía aun conciencia sobre generar vías seguras para el desplazamiento de peatones.

En lo que respecta a la construcción de las vías nombradas anteriormente, los Romanos definían sus métodos constructivos dependiendo del tipo de terreno con el que se encontraban, pues si este era poco firme las vías se construían con cimientos sólidos de piedra o pilares de madera, y elevadas sobre terraplenes de tierra de un metro de altura o con muros de contención para protegerlas de posibles inundaciones, y en cuanto a requisitos arquitectónicos el ancho de las vías era variable, ya que en el caso de caminos militares el ancho mínimo era de 2,4 metros, en los tramos más complejos los caminos tenían un ancho

de 7,5 metros para tener la capacidad de contener a dos vehículos y en accesos principales como lo era la entrada a Roma, el ancho de calzada alcanzaba los 12 metros para facilitar el gran flujo de tránsito en estas zonas.

En la ilustración 1, se puede observar una de las primeras vías que construyó el Imperio Romano, la Vía Apia construida al sur de Roma.



Ilustración 1: Vía Apia, Roma.

Fuente: CanalHistoria.com

El pavimento de estas primeras vías era de piedras unidas con un mortero a base de cal, arena y fragmentos de ladrillo, o también se unían con una mezcla de asfalto proveniente de fuentes naturales, con cal y arena.

Las primeras vías de desplazamiento para peatones denominadas aceras, se construyeron en la ciudad de Pompeya donde la aristocracia romana tenía sus fincas de recreo. Estas aceras se encontraban elevadas respecto a la calzada y delimitadas lateralmente por piedras que servían de contención de estas, impidiendo que las caballerías o carruajes invadieran estas zonas reservadas para peatones, además de encausar las aguas lluvias en su encuentro con la calzada. La materialidad de estas aceras era muy similar a la de la calzada, siendo también de piedra.

En la ilustración 2 se puede apreciar una calle de la antigua Pompeya con su calzada y acera.



Ilustración 2: Calle de la antigua Pompeya en Roma.

Fuente: Wikipedia.com

Luego con la caída del Imperio Romano, los anglosajones comenzaron a construir vías peatonales debido al aumento del tráfico de carruajes, y aproximadamente en el año 1550 se comienza a separar al peatón de la calzada.

Durante la Edad Media se hizo frecuente la pavimentación de las calzadas con losas de piedras menos concertadas y con piedras más pequeñas en pavimentos empedrados para el tránsito de caballerías y ganado.

Ya a finales del siglo XVIII se comienza a hacer necesario una revolución tecnológica en cuando a la materialidad y diseño de los pavimentos de las calzadas debido a razones de higiene, mejora del transporte, etc., y los pavimentos más característicos de este tiempo fueron los *“pavimentos de adoquín rodado de 20 x 30 centímetros y de 18 ó 20 centímetros de espesor asentando sobre lecho de arena, pavimentos de adoquín mosaico de 10 x 18 centímetros de roca ígnea de 6 a 8 centímetros de espesor tomado con mortero de cemento sobre base de hormigón hidráulico de 20 a 30 centímetros de espesor, pavimentos de hormigón blindado de unos 20 centímetros de espesor y pavimento que consistía en 20 centímetros de piedra machada y recebo con árido de machaqueo o tierra seleccionada”* (Labrador, 2000).

El siguiente hito en la historia de los caminos es aproximadamente en el año 1802 en Francia, donde se efectúa el cambio de un pavimento rígido a uno flexible, al usar una capa de rodadura compuesta por áridos y material bituminoso obtenido del petróleo, esta mezcla es compacta pero bastante plástica, lo que le da la habilidad de absorber grandes golpes y soportar grandes cargas de flujo vehicular.

En el caso de las aceras con el transcurso de los siglos es muy poca la evolución que estas sufren en su construcción hasta la masificación del automóvil que conlleva la necesidad de definir dentro de las ciudades calzadas para la circulación de vehículos y aceras para los peatones.

En la actualidad debido al gran crecimiento de la población, se ha hecho necesario avanzar en la construcción de vías en temas de materialidad y diseños seguros tanto para el tránsito de medios de transportes con ruedas (camiones, vehículos, bicicletas, etc.) como para los peatones, con el fin de que cualquier integrante de la sociedad pueda hacer uso de estas. Es por esto que actualmente la mayoría de los países cuentan con regulaciones que establecen las características arquitectónicas (anchos, pendientes, etc.) y de resistencia que deben poseer tanto las calzadas como las bermas.

2.2 Disposición legal y reglamentaria para la construcción en Chile

Para que cualquier proyecto de construcción sea viable, seguro y favorezca el bienestar de la comunidad, es necesario que al momento de diseñarse y ejecutarse este se rija por las normativas existentes en Chile.

En nuestro país existen dos tipos de regulaciones obligatorias para todo el rubro de la construcción, las cuales son “Las Normas Chilenas de Construcción” y la “Ley General de Urbanismo y Construcciones”. El objetivo de estas normativas es establecer criterios técnicos que deben cumplir los materiales y componentes de una obra, así como también requerimientos mínimos en cuanto a diseño arquitectónico y estructural, para evitar que las construcciones colapsen, posibles riesgos para las personas y asegurar la calidad de las distintas infraestructuras. No obstante, para que estas normativas cumplan sus objetivos, es necesario realizar la correcta inspección técnica sobre la aplicación de dichas regulaciones, siendo en Chile la Dirección de Obras Municipales la entidad encargada de esto.

2.2.1 Normas Chilenas (NCH)

El Instituto Nacional de Normalización (INN) es una fundación privada sin fines de lucro establecida por CORFO en el año 1973, y su misión es *“Contribuir a la sociedad con el aseguramiento y mejora de la calidad, a través del desarrollo de normas técnicas, acreditación de evaluación de la conformidad, la coordinación de la Red Nacional de Metrología y la transferencia de conocimientos, para aumentar el valor agregado por los diversos sectores productivos y mejorar la calidad de vida de las personas, con énfasis en aquellos sectores priorizados por las políticas públicas, con excelencia e independencia técnica”* (INN, 2016).

En esta institución se estudian y redactan normas para los sectores de alimentación, salud, seguridad, calidad de vida, prevención de riesgos y construcción, siendo este último una de las más predominantes y de la cual ahondaremos en esta memoria.

El INN en el área de construcción ha creado normas que regulan los siguientes temas:

- **Diseños arquitectónicos**

Este apartado se subdivide en tres ítems:

- i. Diseño arquitectónico en general

En este subtítulo se establecen normas sobre diseño arquitectónico según el tipo de clima que exista en donde se desarrollará el proyecto de edificación, para lo cual se establece una zonificación climática que divide en nueve zonas al territorio nacional; norte litoral, norte desértico, norte valle transversal, centro litoral, centro interior, sur litoral, sur interior, sur extremo y zona andina. Para cada una de estas zonas se explican sus datos más importantes en cuanto a clima, como lo son el clima dominante, la oscilación diaria de temperatura, cantidad de nubosidad, humedad y soleamiento, promedio de lluvias y vientos, tipo de suelo y cantidad de vegetación. Luego en base a cada una de estas características que poseen las diferentes zonas, se redactan normas que regulan las propiedades con las que deberá contar la materialidad que se utilice en los proyectos, en cuanto a estructura, aislación, revestimientos, etc.

Además de lo nombrado anteriormente en este sub ítem, se encuentra la norma NCh2077.Of 2000 publicada en el Diario Oficial de Chile el 6 de junio del año 2000, en donde se establecen regulaciones arquitectónicas para que las personas con discapacidad y aquellas que no cuenten con dicha condición, posean igualdad de oportunidades al querer participar en la vida normal de la sociedad, y no se encuentren con barreras arquitectónicas como lo son las escaleras, puertas estrechas, cunetas altas, ausencia de ascensores, etc.

- ii. Coordinación modular y requisitos dimensionales

Aquí se establecen normas que regulan las dimensiones que deben tener los diferentes elementos que componen una construcción, con el fin de facilitar su concepción, fabricación y puesta en obra. Se especifican la coordinación modular de vanos y cerramientos, albañilerías, bloques de hormigón y cerámicos,

elementos de entrepisos, recintos sanitarios, etc. Para lograr espacios mejor proporcionados con medidas relacionadas a los componentes constructivos.

iii. Dibujo técnico, presentación de proyectos y especificaciones técnicas

En este sub ítem se especifican símbolos gráficos y principios generales de representación de los proyectos en los dibujos técnicos, como lo son áreas en secciones y sus vistas, líneas de referencia, arquitectura de urbanización e instalaciones, la representación de la estructura dependiendo de su materialidad y toda otra representación que sea necesaria incluir en un plano, para establecer un lenguaje común y transversal entre todos aquellos participantes en los proyectos de construcción.

Además, se establece como se deberán redactar las especificaciones técnicas de los proyectos en cuanto a orden y designación de las partidas.

- **Diseños y cálculos estructurales**

Este apartado se subdivide en siete ítems:

i. Diseño estructural en general y sobrecargas

En este apartado se identifican los diferentes esfuerzos a los cuales están sometidas las estructuras a lo largo de su vida útil, como lo son las cargas debido a la caída de nieve y los vientos según la zona climática en donde se encuentre, cargas permanentes y de uso, y sobrecargas debido a sismos. Además de identificar estas cargas, se redactan normas sobre los valores mínimos a considerar en el diseño de las estructuras de dichas cargas, cuanto se deberán mayorar las mismas dependiendo de la materialidad del elemento que la soporte y fórmulas para determinar ciertos parámetros a tener en cuenta a la hora de diseñar un proyecto.

También se establecen normas sobre diseño sísmico debido a que nuestro país está constantemente sometido a este tipo de fenómenos. Estas normas instauran requisitos que deberán cumplir los edificios, sus equipos e instalaciones y elementos secundarios para soportar las cargas sísmicas.

ii. Mecánica de suelo y fundaciones

En lo que respecta a mecánica de suelo y fundaciones, la norma se encarga de regularizar los tipos de suelo que existen y los ensayos a los que deben ser sometidos los suelos para determinar a qué tipo corresponden y su granulometría. Igualmente dispone de normas sobre los ensayos de laboratorio a los que debe ser sometido un suelo para conocer sus propiedades como la resistencia, densidad, grado de compactación, etc. Y los valores mínimos de estas propiedades con los que deberá contar para ser un terreno apto para construir.

También se establecen normas sobre cómo realizar excavaciones, entibaciones y socialzados, para proteger a aquellos que ejecuten este tipo de partidas y a la estructura misma.

iii. Estructuras de acero

Respecto a las estructuras de esta materialidad, la norma especifica fórmulas para su diseño estructural y tolerancias de aceptación o rechazo al soportar cargas, requisitos para su fabricación, montaje y control de calidad.

iv. Estructuras de albañilería

Al igual que para las estructuras de acero, la norma establece requisitos para su cálculo y diseño estructural, pero por separado para las estructuras de albañilería confinada y armada.

v. Estructuras de hormigón armado

En el caso de las estructuras de hormigón armado existen normas para su armadura, en donde se establecen los valores de tensiones que deben soportar y como han de calcularse estas tensiones, los requisitos que deben cumplir las barras de acero que compongan la armadura, y como diseñar estructuras de este tipo definiendo fórmulas y valores mínimos a considerar en su diseño estructural.

vi. Estructuras de madera

En este apartado la norma define las tensiones admisibles para la madera estructural, como clasificar el grado de calidad de la madera mediante inspección visual y fórmulas para su cálculo estructural.

vii. Albañilería de hormigón celular

Respecto a esta materialidad existe solo una norma en donde se establecen requisitos de cálculo y diseño, y como debe realizarse el proceso de curado de este hormigón.

- **Acondicionamiento Ambiental**

Este apartado se subdivide en cinco ítems:

i. Aislación acústica

Toda construcción de uso habitacional deberá cumplir con las normas que aquí se establecen sobre las condiciones acústicas mínimas en fachadas, pareos y la transmisión de ruidos por los diferentes elementos de las estructuras.

También se definen métodos de ensayos para calcular las transmisiones de ondas acústicas por los elementos y la calidad acústica en las construcciones.

ii. Aislación térmica

En este apartado se regulan los requisitos que deben cumplir los materiales aislantes en sus rotulaciones, como se deben aislar las instalaciones que conduzcan agua en su interior, como realizar el cálculo de resistencias y transmisiones térmicas, las propiedades que deben tener los materiales aislantes como la lana mineral, el poliestireno expandido, etc. y el comportamiento térmico que deben tener los diferentes elementos que se encuentran en una vivienda.

iii. Humedad

Para que las edificaciones no sean afectadas por este agente ambiental, la norma establece las propiedades que deben poseer los materiales que estarán sometidos a la humedad y como determinar la permeabilidad al vapor de agua de los mismos.

iv. Ventilación natural

Aquí se establecen requisitos generales que deben cumplir las edificaciones al momento de proyectarse, para que esta tenga una buena calidad ambiental y espacial en su interior.

v. Sustentabilidad

La norma chilena cuenta con regulaciones para que las edificaciones sean eficientes energéticamente, métodos de evaluación del comportamiento ambiental de los mismos y directrices para determinar la calidad ambiental interna de las viviendas y edificios.

- **Seguridad**

Este apartado se divide en dos sub ítems:

i. Prevención de riesgo de incendio en edificios

Con el fin de proteger a las personas que hagan uso de las distintas edificaciones existentes, la norma establece ensayos y valores que deben cumplir los materiales y elementos de una construcción respecto a la resistencia al fuego, señalética de seguridad que debe instalarse en los edificios y especificación de retardantes de fuego a utilizar en recintos públicos.

ii. Seguridad en ejecución de obras (protección personal)

Para que durante la ejecución de los proyectos de construcción se reduzcan al mínimo los accidentes laborales, la norma chilena ha redactado regulaciones que especifican los elementos de seguridad personal con que debe contar todo trabajador y como realizar la correcta instalación de equipos y maquinaria de trabajo como lo son andamios, grúas torres y escaleras.

- **Materiales y componentes**

Este apartado se divide en dos sub ítems:

i. Materiales

En este apartado se norman los requisitos que deberán cumplir en cuanto a propiedades físico-mecánicas, valores mínimos de resistencias (tracción o compresión) o resistencia a agentes externos (humedad, fuego, etc.) y ensayos a los que deben someterse los materiales. En caso que el material sea una mezcla de componentes la norma establece los requisitos que debe cumplir cada uno de ellos.

Los materiales que se regulan aquí son el acero y sus distintos tipos de aleaciones, fierro fundido, hormigón y mortero, madera, materias albuminoideas, colas y adhesivos, paneles prefabricados, plásticos, pinturas, barnices y similares, textiles para construcción, vidrios, yesos, sellantes, asbesto-cemento, fibrocemento, membranas asfálticas, asfalto y alquitrán, cauchos, cementos, arcillas y cobre y sus diferentes aleaciones.

ii. Componentes

Muy similar al sub ítem anterior, aquí la norma regula los requisitos que deberán cumplir en cuanto a propiedades físico-mecánicas, valores mínimos de resistencias (tracción o compresión) o resistencia a agentes externos (humedad, fuego, etc.) y ensayos a los que deben someterse los componentes de una edificación como lo son puertas, ventanas y quincallería, tabiques, juntas y uniones, techumbres, muros de albañilería y fachadas.

- **Instalaciones**

Este apartado se divide en siete sub ítems:

- i. General

En este sub ítem la norma establece terminologías y diferentes clasificaciones en general para las instalaciones de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas, transporte, ascensores, etc. Requisitos generales para cada una de ellas, trazados, atravesos y paralelismos de tuberías de agua potable y alcantarillado en redes públicas.

- ii. Instalaciones de agua potable

La norma regula todo lo que abarca la instalación de agua potable, desde las piezas (llaves y válvulas, tuberías, artefactos sanitarios, conectores, medidores, sistemas de arranque, etc.) hasta las presiones y caudales mínimos con que deben contar elementos que provean de agua según su uso (grifos contra incendio y los diferentes artefactos sanitarios existentes).

Además, establece criterios sanitarios, técnicos y arquitectónicos para las plantas de tratamientos de aguas residuales y plantas elevadoras.

- iii. Instalaciones de alcantarillado

Respecto a las instalaciones de alcantarillado la norma establece requisitos generales para los sistemas de tuberías de recolección de aguas residuales, condiciones de hermeticidad y requisitos de los materiales de estas redes, datos para el cálculo de las mismas, diseño arquitectónico de estas (pendientes, diámetros de tuberías, etc.) y requisitos especiales para las redes públicas de alcantarillado.

iv. Electricidad e iluminación artificial

Aquí la norma regula las resistencias que deben tener los materiales al paso de corriente, como se deberá aislar esta instalación, requisitos generales para cada componente de dicha instalación (interruptores, portalámparas, enchufes, conductores, huinchas aisladoras, etc.), como calcular potencias requeridas y especificaciones sobre electrotecnia.

v. Instalaciones de gas

Para las instalaciones que conduzcan gas, la norma establece definiciones y clasificaciones para los combustibles gaseosos existentes, requisitos de diseño y fabricación para los diferentes componentes de estas redes y como deberán ser las uniones de tuberías y artefactos.

vi. Calefacción, ventilación artificial, aire acondicionado

Al igual que en las demás instalaciones, la norma regula cada componente y material que sea partícipe de una red de calefacción, ventilación o aire acondicionado y además establece requisitos de seguridad para los diferentes tipos de estas instalaciones.

vii. Transporte (ascensores, escalas mecánicas)

Aquí la norma establece requisitos de seguridad y procedimientos de inspección para ascensores, escaleras mecánicas y montacargas eléctricos.

- **Herramientas y equipos**

En este apartado la norma regula las herramientas de mano para pernos, tornillos y tuercas, y las carretillas de acero, mediante criterios de materialidad y protección para el usuario.

También establece requisitos de seguridad con los que deben contar los andamios y balanzas.

- **Mobiliario**

En cuanto a mobiliario la norma regula dos temas; artefactos electrodomésticos y mobiliario escolar. Estas normas establecen principalmente requisitos funcionales de los componentes de cada tema desglosándolos por sillas y mesas escolares, y artefactos eléctricos de uso doméstico.

2.2.2 Ley General de Urbanismo y Construcciones

La actual Ley General de Urbanismo y Construcciones se promulgó el 18 de diciembre del año 1975 por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y fue publicada en el Diario Oficial de Chile el 13 de abril del año 1976.

Esta ley “Es el cuerpo legal que contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, 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 de la nación (Artículo 1° y 2°, LGUC).

Todas las normas y disposiciones legales para los procedimientos administrativos, planificación y urbanización de los terrenos y requerimientos técnicos de diseño y construcción que establece la Ley General de Urbanismo y Construcciones, se encuentran dentro de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Dentro de la OGUC se especifican los siguientes títulos:

- **Disposiciones generales**

En este título de la OGUC se establecen definiciones de vocablos que se expresan en la misma y regulaciones sobre procedimiento administrativo (permisos de urbanización y edificación), de planificación urbana y procesos de urbanización, procesos de construcción, y los estándares técnicos de diseño y de construcción exigibles en estos dos últimos.

Además, se establecen responsabilidades y sanciones para los profesionales que proyecten y ejecuten sometidas a las disposiciones de la LGUC.

- **Planificación urbana**

Respecto a la planificación urbana la OGUC establece instrumentos de planificación territorial y sus respectivas memorias explicativas, los cuales son:

- i. Plan Regional de Desarrollo Urbano

El Plan Regional de Desarrollo Urbano “...*fija los roles de los centros urbanos sus áreas de influencia reciproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento, etc.*” (Artículo 31°, LGUC).

- ii. Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano

Este plan es el encargado de regular el desarrollo físico de las zonas urbanas y rurales que se integren en una unidad urbana.

- iii. Plan Regulador Comunal con sus planos seccionales que lo detallen

El Plan Regulador Comunal es un instrumento de planificación que orienta, fomenta y regula el desarrollo urbanístico del territorio comunal, y que tiene como base el plan de desarrollo regional y el plan comunal de desarrollo.

“Sus disposiciones se refieren al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamiento, jerarquización de la estructura vial, fijación de límites urbanos, densidades y determinación de prioridades en la urbanización de terrenos para la expansión de la ciudad, en función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y energéticas, y demás aspectos urbanísticos” (Artículo 41°, LGUC)

- iv. Plan Seccional

Cuando se requieren estudios más detallados sobre el plan regulador comunal, se elabora un plan seccional en el que se establecerá una zonificación detallada de las áreas de construcción obligatorias, de remodelación, etc. La elaboración de este plan es obligatoria en las comunas que poseen más de 5.000 habitantes.

v. Límite Urbano

Este corresponde al plano que contiene la representación gráfica de los puntos y tramos poligonales que correspondan a un límite urbano.

- **Urbanización**

En este título se establece que todas las obras de agua potable, aguas servidas, aguas lluvias, obras de electrificación, alumbrado público, instalaciones de gas, obras de telecomunicaciones, obras de pavimentación y complementarias estarán a cargo del urbanizador y se ejecutarán según las normas establecidas en la OGUC y se encuentran las ordenanzas que definen los permisos y trámites necesarios a realizar, para llevar a cabo un proyecto de urbanización según corresponda.

Además, en cuanto a pavimentación y sus obras complementarias se especifican requerimientos arquitectónicos mínimos (anchos de veredas, calzadas, etc.), resistencias mínimas exigidas para los hormigones, asfaltos o baldosas que se utilicen en pavimentos, veredas, soleras, etc.

- **Arquitectura**

A grandes rasgos este título contiene condiciones mínimas de habitabilidad que deben cumplir viviendas, edificios de hospedaje, oficinas y edificaciones comerciales. Incluye regulaciones arquitectónicas para los componentes de las obras nombradas anteriormente (puertas, ventanas, pasillos, techumbres, etc.), exigencias ambientales y sistemas de seguridad para los usuarios.

- **Construcción**

En este título se señalan los permisos y trámites a realizar para llevar a cabo un proyecto de edificación, dependiendo del tipo que este sea (obra menor, obra de ampliación, regulación de una edificación, etc.) y también se especifica quién es el encargado de la inspección y recepción de las obras, y como deben ejecutarse estos trámites.

Igualmente se establece una clasificación de las construcciones en base a su materialidad y estructura, calidad exigible para los materiales, cargas mínimas a tener en cuenta y dimensiones mínimas de los elementos estructurales (pilares, vigas, etc.) Por último, este título contiene condiciones que deben cumplir los proyectos durante su ejecución, respecto a la comunidad, protección del medio ambiente, y como realizar algunos procesos de construcción.

- **Reglamento especial de viviendas económicas**

Aquí se especifican disposiciones generales para construcción las viviendas sociales, condiciones de habitabilidad, y la definición de vocablos a usar en este apartado.

También se señalan requerimientos arquitectónicos y técnicos con los que deben cumplir este tipo de viviendas, como se debe realizar la urbanización y edificación de estos loteos sociales.

2.3 Contexto histórico de la Ley de Accesibilidad Universal en Chile

La inclusión de personas con discapacidad como parte de la sociedad tuvo sus comienzos en la década de los años 70, cuando nace el Instituto de Rehabilitación Infantil, de la Sociedad Pro Ayuda al Niño Lisiado (actualmente llamado TELETÓN), fundación que se encargó de rehabilitar y visibilizar la realidad de estas personas a través de la televisión. Este fue el primer hito que dió pie para comenzar a legislar sobre el tema, ya que en ese entonces no existía ningún tipo de regulación por parte del Estado ante esta situación.

Posteriormente durante la presidencia del señor Patricio Aylwin, se añade esta temática en la agenda pública, y en el año 1994 se promulga la Ley 19.284 que establece Normas para la Plena Integración Social de las Personas con Discapacidad, además de la creación de Fondo Nacional de la Discapacidad (FONADIS) (actualmente llamado Servicio Nacional de la Discapacidad) cuya función era *“contribuir a hacer efectivos los derechos de las personas con discapacidad, facilitando su inclusión en el sistema de protección social y promoviendo la igualdad de oportunidades y no discriminación, a través de una gestión coordinada, eficiente, participativa y ética”* (Integrados, 2006).

Paralelamente en el año 1992 la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), crea una Comisión de Discapacidad para apoyar y coordinar la inclusión laboral y social de las personas con esta condición, a través de concejos comunales desde las municipalidades de cada localidad del país, comisión que hasta el día de hoy se mantiene en funcionamiento.

Luego en el año 1994 surge la Política Nacional de Discapacidad aprobada por el Comité de Ministros Sociales, en donde se establece la dirección que debe tomar el Estado en materia de discapacidad.

Tras el paso de casi una década, en el año 2003 se incorpora la transmisión mediante lengua de señas de los noticiarios de la televisión abierta. Además, en el año 2004 FONADIS y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) fundan el primer Estudio Nacional de la Discapacidad (ENDISC) quienes ejecutan el primer conteo de personas con discapacidad en Chile.

A continuación, en el año 2010 nace el Servicio Nacional de Discapacidad (SENADIS), establecido en la Ley 20.422 publicada el 10 de febrero del mismo año en el Diario Oficial de Chile, la cual establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad, cuya misión es *“velar por la igualdad de oportunidades, la inclusión social, el respeto de los derechos, la participación en el diálogo social y la accesibilidad de las personas con discapacidad y su entorno, a través de la asesoría, coordinación intersectorial y ejecución de políticas públicas”* (SENADIS, 2010). Uno de los ámbitos que abarca esta ley, es por primera vez establecer la regulación básica de construcciones en cuanto a requerimientos técnicos y arquitectónicos a favor de las personas con discapacidad, mediante la inclusión de normas de accesibilidad universal en la OGUC.

No obstante, no es hasta el año 2016 que se logra la incorporación de importantes normas para regular los proyectos de construcción y urbanización que se desarrollan dentro del territorio nacional, mediante la publicación del Decreto 50 en el Diario Oficial de Chile el 4 de abril del mismo año, en donde se actualizan aquellas normas añadidas en la OGUC con la Ley 20.422 en el año 2010. El principal objetivo de este decreto es asegurar un entorno urbano que permita a los peatones movilizarse dentro del país de manera confortable y protegida, independiente de la discapacidad que este posea, ya que al igual que cualquier otra

persona ellos son parte de la sociedad y es obligación de parte del Estado regular y verificar que los proyectos de edificación y construcción cuenten con los diseños adecuados para que estas personas desarrollen su diario vivir sin dificultades, desde una vereda que se encuentre en buen estado en su terminación superficial para que las personas que utilicen sillas de rueda puedan circular sin mayor problema, o la misma contenga baldosas podotáctiles para las personas con dificultades visuales, hasta algo tan básico como lo es que un edificio público ya sea un centro comercial o un hospital cuente con un baño con las dimensiones adecuadas para que quepa una silla de ruedas, ya que el número de personas que cuentan con algún tipo de discapacidad no es menor, pues según la investigación realizada por el Estudio Nacional de discapacidad realizado el año 2015 se determinó que el 16,7 % de la población vive con alguna condición de discapacidad, es decir aproximadamente 2.836.818 personas, las cuales necesitan educarse, cuidar su salud, trabajar y recrearse sin encontrarse con barreras arquitectónicas al momento de realizar esto.

2.4 Definición de acera

Las aceras corresponden a un espacio destinado al tránsito de peatones con el objetivo de unir los diferentes lugares que componen una comunidad, por ende, al momento de su diseño se deben tener en cuenta todas las condiciones necesarias para lograr que esta zona sea segura y no dificulte en ningún caso el desplazamiento de las personas.

Entenderemos como acera a la sección que se encuentra a un nivel de altura superior respecto al de la calzada, su ancho comienza en el borde de la cara superior de la solera donde se produce la diferencia altimétrica con la calzada y que finaliza en donde se encuentra la línea oficial.

Dentro de las aceras se encuentran las veredas, las que corresponden a la fracción pavimentada de la acera diseñada únicamente para la circulación de peatones, por lo cual sus características arquitectónicas como el ancho, terminación de superficie etc. deben ser en función de las necesidades que estos tengan. Esta debe estar pavimentada o con algún tipo de terminación estable, y que no contenga elementos sueltos u obstáculos, para no dificultar el desplazamiento de ningún integrante de la comunidad.

Las aceras pueden ser de concreto, baldosas, bloques de hormigón, o cualquier otro material apropiado para que todos los peatones puedan interactuar sin dificultades, en condiciones de comodidad, seguridad, igualdad y autonomía con las aceras.

En ilustración 3, se esquematiza que parte de la vía pública corresponde a una acera.



Ilustración 3: Ubicación de acera.

Fuente: Educación Vial (Internet)

Las regulaciones arquitectónicas para aceras (ancho de aceras, pendiente de rampas, ubicación de baldosas podotáctiles, barandas, etc.) se encuentran dentro de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, las que se analizarán en el diagnóstico que se ejecutará a las aceras de un polígono de la comuna de Curicó.

CAPÍTULO III: ORDENANZAS EXISTENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACERAS EN CHILE

Con el propósito de que tanto aceras como veredas cumplan con entregar un espacio de desplazamiento cómodo y seguro a todos sus usuarios, es que en nuestro país existen ordenanzas que regulan su diseño y construcción, las que nacen en su mayoría el año 2016 cuando se publica el Decreto 50 que introduce regulaciones para el rubro de la construcción, creadas teniendo en cuenta las necesidades de las personas discapacitadas, definiendo en el caso de las aceras que estas deberán contar con un espacio llamado “ruta accesible” el que corresponderá a la *“parte de una vereda o de una circulación peatonal, de ancho continuo, apta para cualquier persona, con pavimento estable, sin elementos sueltos, de superficie homogénea, antideslizante en seco y en mojado, libre de obstáculos, gradas o cualquier barrera que dificulte el desplazamiento y percepción de su recorrido”* (Artículo 1.1.2, OGUC).

Estas ordenanzas las nombraremos a continuación debido a que serán la base de esta memoria.

3.1 Artículo 2.2.8

Este artículo establece que las veredas deben tener un ancho constante mínimo de 1,2 metros y mantener una distancia de 2,1 metros en el sentido vertical con los aleros o cualquier otro elemento que sobresalga de alguna edificación adyacente a la vereda, tal como se ejemplifica en ilustración 4 que se muestra a continuación:

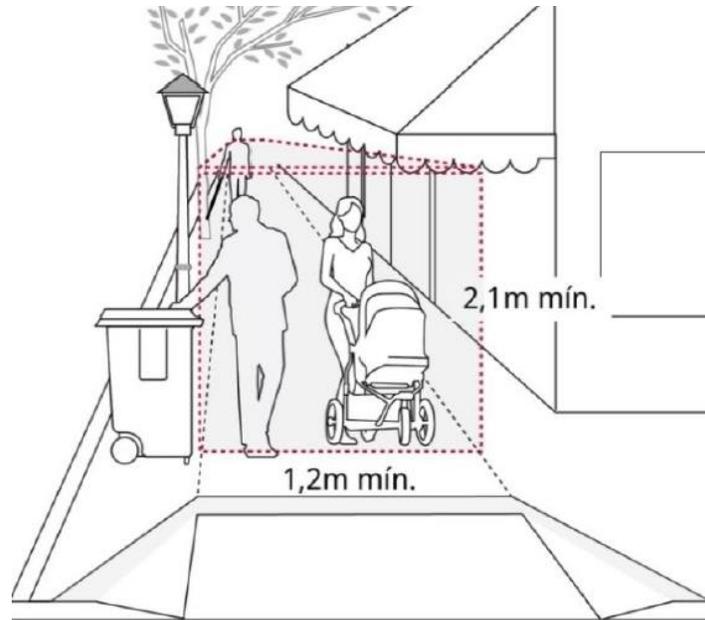


Ilustración 4: Dimensiones de una vereda.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

En los cruces para peatones y cualquier lugar donde sea necesario el encuentro de la vereda con la calzada, se deberá incluir la construcción de una rampa antideslizante de un largo no superior a 1,5 metros, pendiente longitudinal máxima de 12 %, pendiente transversal máxima de 2 % (esta puede ser 0 % si la rampa se encuentra confinada por algún tipo de mobiliario urbano), ancho idéntico al del paso peatonal que antecede o en el caso de que este no se encuentre demarcado un mínimo de 1,2 metros, y por último no deberá existir una diferencia altimétrica en el encuentro de la rampa con la calzada, exceptuando aquellos casos en que las características del terreno lo impidan, pudiendo tener en estos casos como máximo un plinto de 1 centímetro.

Toda rampa antideslizante deberá ser precedida por una baldosa podotáctil que servirá de alerta de existencia de dicha rampa, pero en ningún caso esta baldosa podrá ser parte de las dimensiones de la rampa. La baldosa podrá tener un ancho dentro de 0,4 metros a 0,8 metros.

A continuación, en la ilustración 5 se ejemplifican las regulaciones para una rampa confinada por mobiliario urbano a los costados.

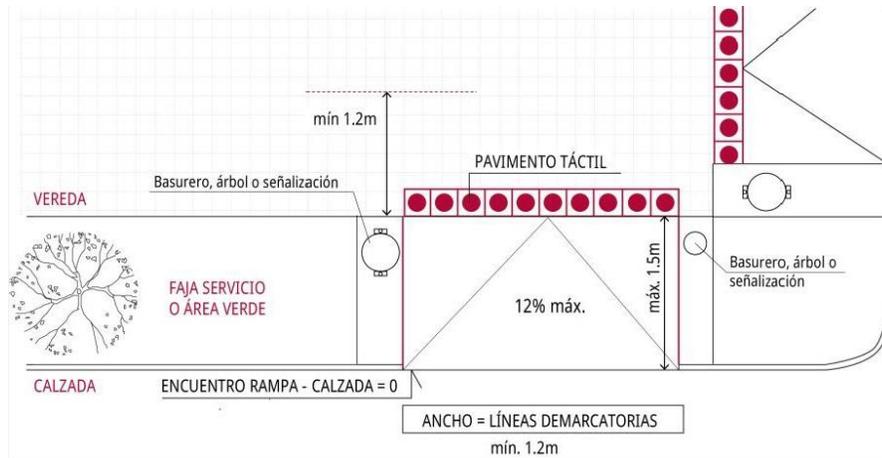


Ilustración 5: Rampa antideslizante confinada por mobiliario urbano.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

En la ilustración 6 se observa las regulaciones que debe cumplir una rampa antideslizante en el caso que no se encuentre confinada por mobiliario urbano.

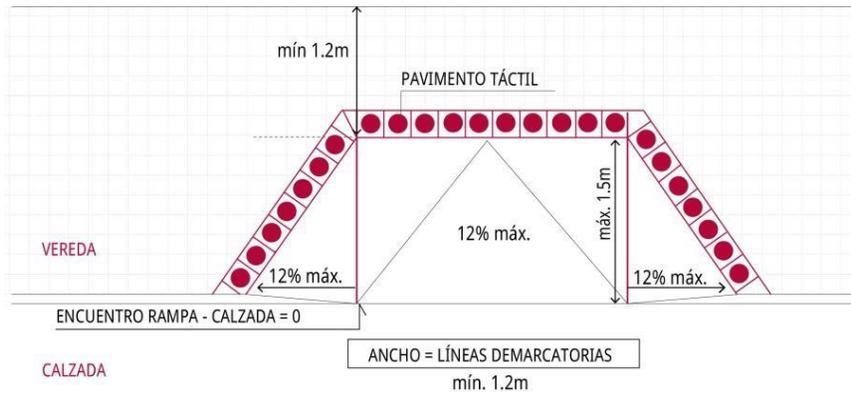


Ilustración 6: Rampa antideslizante no confinada por mobiliario urbano.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

En los casos en que la zona pavimentada de la acera comprenda todo el ancho de la misma, y este sea menor a 1,2 metros, la diferencia altimétrica entre la vereda y la calzada deberá ser subsanada mediante la construcción de rampas en forma longitudinal al sentido de circulación, del mismo ancho que la vereda hasta llegar al nivel de la calzada y manteniendo dicho nivel por un largo igual al que sostenga el paso peatonal que enfrenta, o por un mínimo

de 1,5 metros, y en este caso la pendiente de la rampa no podrá superar un 10 %. A modo de comprender este apartado es que en la ilustración 7 se ejemplifica lo nombrado anteriormente.

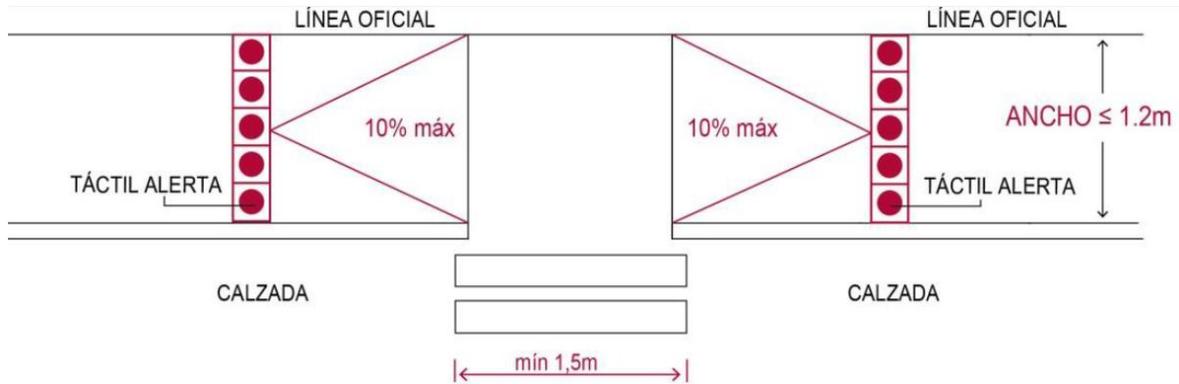


Ilustración 7: Rampa en vereda de ancho inferior a 1,2 metros.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

En las zonas donde exista un gran volumen de tránsito de peatones y cuya vereda supere los 3 metros de ancho, se deberá colocar una huella podotáctil con textura de guía y de alerta, la cual deberá posicionarse dentro de la ruta accesible paralelamente a la línea oficial, a una distancia mínima de 1 metro considerada desde la línea oficial al eje de la huella podotáctil. En los casos que la huella podotáctil se coloque alineada con la solera, la distancia al eje de la huella no deberá ser inferior a 2 metros.

A continuación, en la ilustración 8 se puede observar cómo debe ir instalada, en los casos que lo requiera, una huella podotáctil de guía.

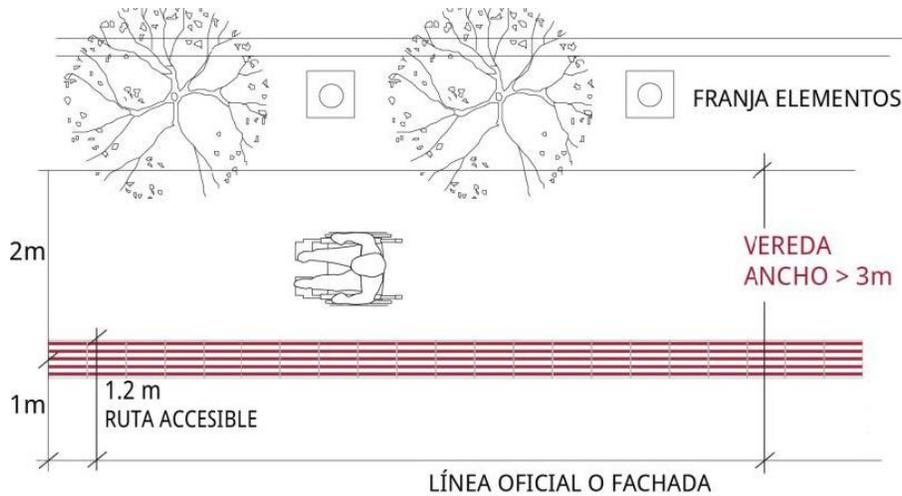


Ilustración 8: Huella podotáctil guía para personas con discapacidad visual.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

La huella podotáctil guía debe poseer textura mediante relieves longitudinales paralelos al sentido de circulación de los peatones, y con un ancho de 0,4 metros. El ancho y demás requisitos geométricos exigidos por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo que debe cumplir una huella podotáctil guía se observan en la ilustración 9.

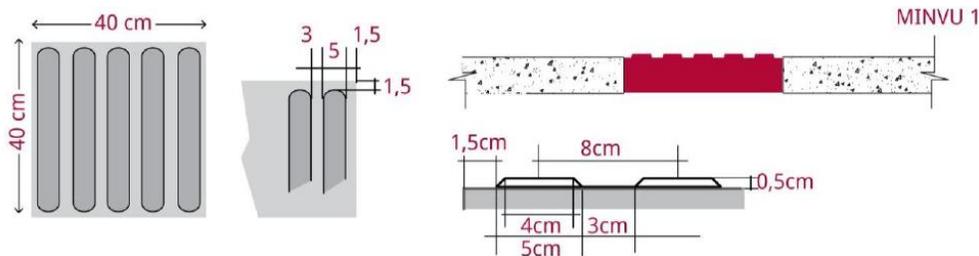


Ilustración 9: Características que debe cumplir una huella podotáctil guía.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

Cuando exista algún cambio de dirección en la vereda, se anteceda una rampa o algún tipo de peligro para el peatón se deberá colocar una huella podotáctil de alerta perpendicular a la ruta accesible, la cual debe tener relieves circulares y un ancho de 0,4 metros, como se puede observar en la ilustración 10 que precede.

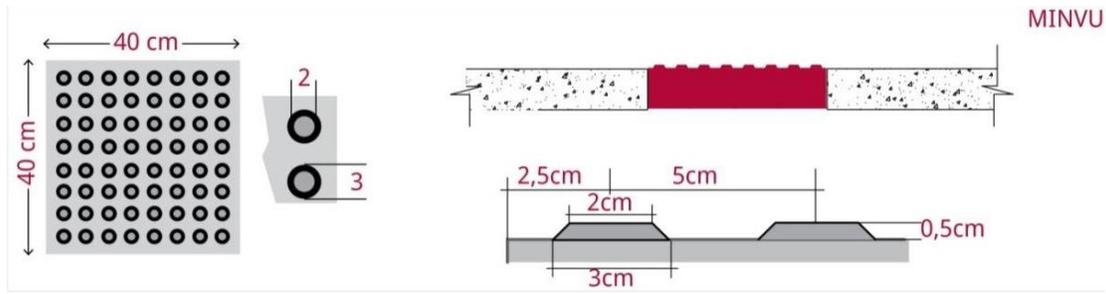


Ilustración 10: Características que debe cumplir una huella podotáctil alerta.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

“En los pavimentos de las veredas los elementos tales como rejillas de ventilación, colectores de aguas lluvias, tapas de registro, protecciones de árboles, juntas de dilatación, cambios de pavimentos u otros de similar naturaleza, no podrán tener separaciones mayores a 1,5 cm entre sí, deberán ubicarse a nivel del pavimento y, en caso de contar con barras o rejillas, éstas deberán disponerse en forma perpendicular al sentido del flujo peatonal. Asimismo, tales elementos no podrán estar ubicados en la ruta accesible, en el espacio que precede o antecede a la rampa, ni en la huella podotáctil.” (Artículo 2.2.8, OGUC).

Posteriormente en la ilustración 11 se puede apreciar la separación que debe cumplir una rejilla y la forma en que esta debe ir instalada.

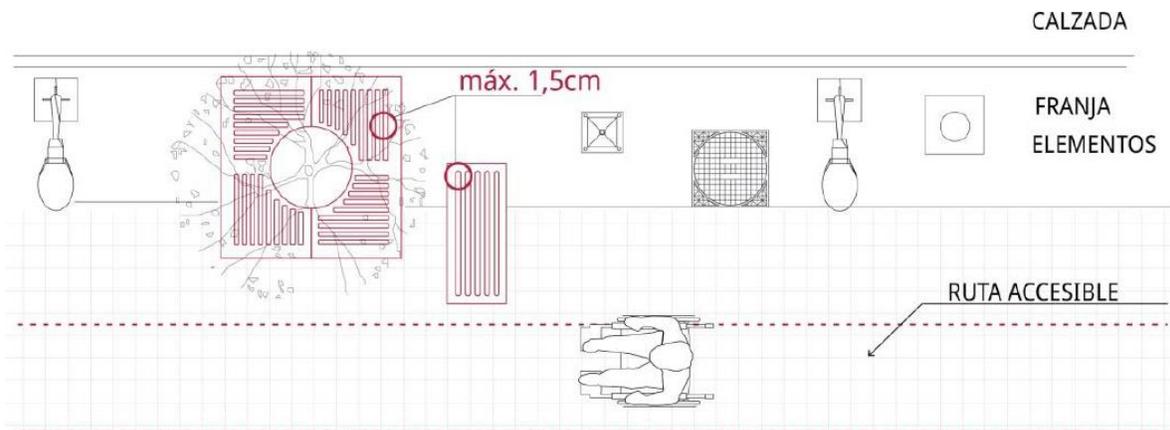


Ilustración 11: Espaciamiento máximo para una rejilla.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

En el caso de los paraderos de locomoción colectiva, estos deben estar ubicados de tal manera que no invadan la ruta accesible, pero obligatoriamente deben estar conectados con ella. Si entre el paradero y la vereda existiese una diferencia altimétrica, esta debe ser solucionada mediante la colocación de una rampa antideslizante con un máximo de 10 % de pendiente.

3.2 Artículo 2.4.4

En este artículo la OGUC nos habla sobre como deberán ser las aceras en los casos que estas colindan con algún acceso vehicular a modo de no interferir con la ruta accesible.

Para que esto se cumpla ningún acceso vehicular podrá obstaculizar la ruta accesible, acortar su ancho ni incrementar la pendiente transversal de esta. En cuanto a las soleras la longitud máxima que se podrá rebajar será de 14 metros, a excepción de aquellos accesos que sean para algún edificio que otorgue un servicio a la comunidad como escuelas, hospitales, etc., los que mediante argumentos fundados podrán ser autorizados a rebajar las soleras en una longitud mayor por el Servicio de Vivienda y Urbanismo. El ancho máximo que podrán tener los accesos vehiculares será de 7,5 metros. A continuación, en la ilustración 12 se observan los requisitos mencionados anteriormente.

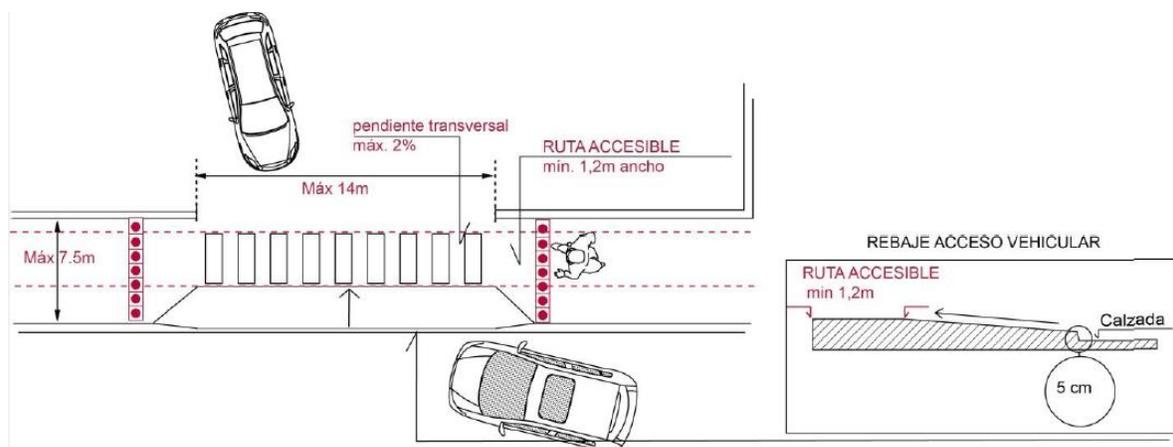


Ilustración 12: Regulaciones para accesos vehiculares.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

Cuando dentro de una misma edificación existan accesos o salidas vehiculares sucesivas, estas deberán estar separadas entre si por un refugio peatonal de mínimo 2 metros de longitud en el sentido de la circulación de los peatones, tal cual se observa en la ilustración 13 que precede.

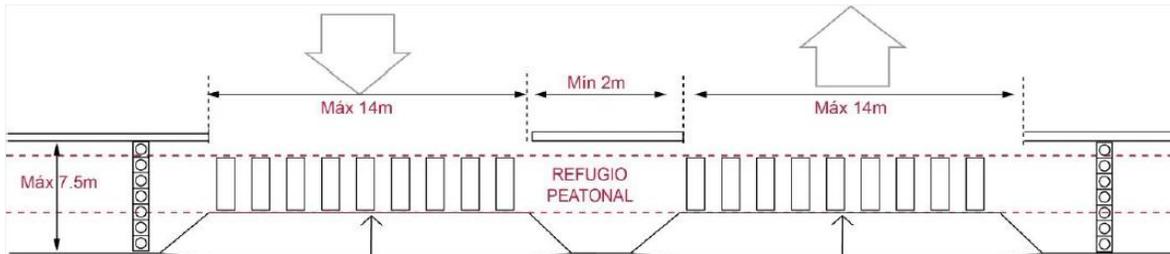


Ilustración 13: Correcta construcción de acceso y salida vehicular en un mismo predio.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

3.3 Artículo 3.2.5

En este artículo, la OGUC decreta el ancho mínimo con el cual deben cumplir los pavimentos de calzadas y veredas según el tipo de vía donde estas se encuentran. A continuación, se observa la tabla 1 con los anchos nombrados anteriormente.

Desplazamiento	Tipo Vía	Calzada	Vereda
	Vía expresa	21 m	2 m
	Vía troncal	14 m	2 m
Vehicular	Vía colectora	14 m	2 m
	Vía de servicio	7 m	2 m
	Vía local	7 m	1,2 m
	Pasajes de 50 m o más		3,5 m
Peatonal	Pasajes de menos de 50 m		3,0 m
	Pasajes en pendiente elevada		1,2 m

Tabla 1: Anchos mínimos para calzadas y veredas según donde estas se encuentran.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

“Para la determinación del pavimento de las veredas se deberá considerar las disposiciones del artículo 2.2.8. de esta Ordenanza, especialmente lo relativo a la ruta accesible y la huella

podotáctil. 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 H20.*
- Concreto asfáltico en caliente de 0,03 metros de espesor mínimo, entre solerillas prefabricadas de hormigón o similares.*
- Adoquines trabados de hormigón compactado o vibrado de no menos de 0,06 metros 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 10 %, salvo casos extraordinarios en que el Director de Obras Municipales podrá autorizar exceder ese límite y aún permitir el empleo de gradas.” (Artículo 3.2.5, OGUC).*

CAPÍTULO IV: CRITERIOS DE INSPECCIÓN VISUAL PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

En esta memoria además de evaluar el cumplimiento de las características geométricas exigidas a las aceras, se deberá evaluar el estado en que se encuentra la materialidad que compone las veredas, ya que la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones establece que la superficie de las veredas debe ser estable y sin obstáculos que dificulten el tránsito de los peatones, por lo tanto, estas deben carecer de deterioros que ocasionen inconvenientes a los transeúntes.

A continuación, se nombrarán los tipos de deterioros que afectan a los pavimentos de hormigón, ya que el polígono de estudio se compone en su mayoría por veredas construidas con esta materialidad.

4.1 Tipos de deterioros en pavimentos de hormigón

Mediante la inspección visual se pueden identificar las siguientes fallas en los pavimentos de hormigón

4.1.1 Fisuras

Las fisuras corresponden a la rotura de los pavimentos de hormigón en su superficie, provocadas por la acción de tensiones más grandes en comparación con las que este puede resistir. Estas tensiones son generadas debido a retracciones del mismo material, las que pueden ser térmicas, hidráulicas o entumecimientos que se patentan generalmente en la superficie libre del pavimento. En la ilustración 14 se puede observar un pavimento fisurado.



Ilustración 14: Pavimento de hormigón afectado por fisuras.

Fuente: Chilecubica.com

4.1.2 Agrietamiento

El agrietamiento es *“el quiebre de la carpeta de rodadura de un pavimento que al desarrollarse completamente lo atraviesa en toda su extensión, fraccionando la losa en trozos.”* (MOP, 2017).

Las grietas se clasifican según su disposición y dimensión, donde podemos encontrar las siguientes:

a) Grietas longitudinales

- **Grieta longitudinal angosta**

Como su nombre lo indica este tipo de grieta aparece en sentido paralelo al eje longitudinal del pavimento comúnmente en el centro de la losa. El ancho de esta grieta es inferior a diez milímetros.

- **Grieta longitudinal media**

Esta grieta tiene las mismas características de la grieta longitudinal angosta a excepción de su ancho, es cual se encuentra dentro de los diez a cien milímetros.

- **Grieta longitudinal ancha**

Corresponde a la evolución de la grieta longitudinal media, donde su ancho es superior a los cien milímetros.

A continuación, en la ilustración 15 se puede observar este tipo de deterioro.



Ilustración 15: Pavimento de hormigón afectado por agrietamiento longitudinal.

Fuente: Departamento de Vialidad.

b) Grietas transversales

- **Grieta transversal angosta**

Como su nombre lo indica este tipo de grieta aparece en sentido perpendicular al eje longitudinal del pavimento comúnmente en el tercio central de la losa. El ancho de esta grieta es inferior a diez milímetros.

- **Grieta transversal media**

Esta grieta tiene las mismas características de la grieta transversal angosta a excepción de su ancho, es cual se encuentra dentro de los diez a cien milímetros.

- **Grieta transversal ancha**

Corresponde a la evolución de la grieta transversal media, donde su ancho es superior a los cien milímetros.

A continuación, en la ilustración 16 se puede observar este tipo de deterioro.



Ilustración 16: Pavimento de hormigón afectado por agrietamiento transversal.

Fuente: Departamento de Vialidad.

c) Grietas esquina

- **Grieta esquina angosta**

Este tipo de grieta aparece uniendo la junta transversal del pavimento con el borde longitudinal del mismo, o también puede unir las diferentes grietas nombradas anteriormente pero siempre de forma oblicua. El ancho de esta grieta es inferior a diez milímetros.

- **Grieta esquina media**

Esta grieta tiene las mismas características de la grieta transversal angosta a excepción de su ancho, el cual se encuentra dentro de los diez a cien milímetros.

- **Grieta esquina ancha**

Corresponde a la evolución de la grieta esquina media, donde su ancho es superior a los cien milímetros.

En la ilustración 17, se puede observar este tipo de agrietamiento.



Ilustración 17: Pavimento de hormigón afectado por grieta tipo esquina.

Fuente: Departamento de Vialidad.

4.1.3 Saltadura de grietas

Este tipo de deterioro se define como el “*desprendimiento aislado de fragmentos en las juntas de las losas o en las grietas, con una dimensión superior a los 50 mm de ancho, medido perpendicularmente al eje de la grieta.*” (MOP, 2016).

En la ilustración 18 que precede, se esquematiza este tipo de deterioro.

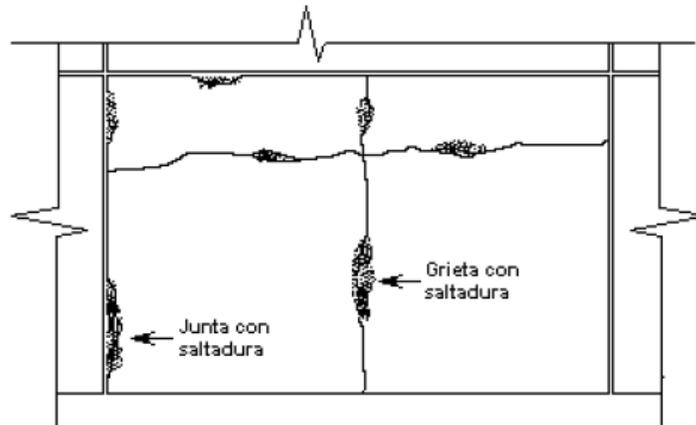


Ilustración 18: Pavimento de hormigón afectado por grietas con saltaduras.

Fuente: Departamento de Vialidad.

4.1.4 Escalonamiento

Este tipo de deterioro ocurre cuando existe una diferencia de altura entre losas colindantes, específicamente en la junta transversal de estas. Se considerará un escalonamiento a cualquier diferencia altimétrica mayor a los dos milímetros. En la siguiente ilustración 19 se puede observar un esquema ejemplo de este tipo de desperfecto.

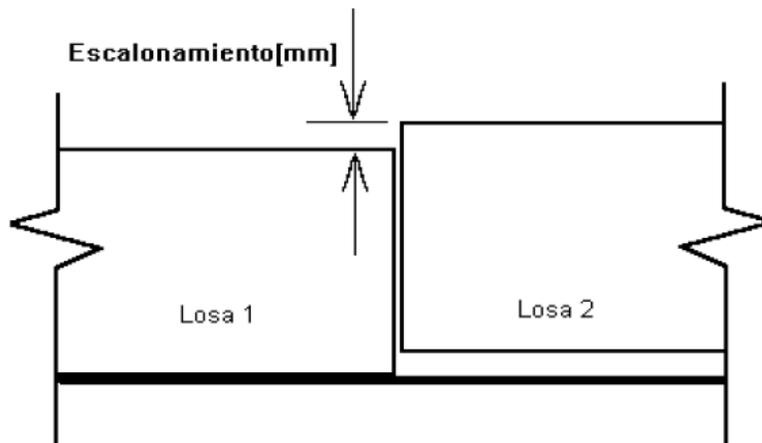


Ilustración 19: Esquema de un escalonamiento en pavimento de hormigón.

Fuente: Departamento de Vialidad.

4.1.5 Baches abiertos

Los baches abiertos corresponden al desgaste de la carpeta de rodadura, lo que provoca el desprendimiento de los materiales que la componen. Este deterioro se caracteriza por su forma semicircular y de diferentes tipos de diámetros. En la ilustración 20 se puede apreciar el deterioro nombrado anteriormente.



Ilustración 20: Pavimento de hormigón afectado por un bache.

Fuente: Departamento de Vialidad.

4.2 Deterioros a considerar en veredas de otras materialidades

En aquellos casos que la terminación de las veredas sea de baldosas microvibradas, estas se consideraran con deterioro cuando se aprecie visiblemente alguna fractura, diferencia altimétrica o aquellas zonas en que la baldosa ha sido removida.

CAPÍTULO V: TRABAJO DE CAMPO

Esta memoria consiste en seleccionar un polígono de la comuna de Curicó al que se le realizará un análisis de las aceras que este presenta, en cuanto a su estado actual y si se cumplen o no las regulaciones existentes para su construcción, como lo son dimensiones geométricas mínimas y máximas, incorporación de accesos y mobiliario urbano para discapacitados.

Posterior a esto se confeccionará un proyecto que contendrá los costos directos de las obras tanto de construcción como de reparación que sean necesarias ejecutar en el polígono seleccionado, para que este quede de acuerdo a la normativa vigente y sea un espacio público apto para toda la ciudadanía.

5.1 Zona de estudio

Para la selección del polígono a estudiar se establecieron dos requisitos; que fuera un sector que incurriera en una gran afluencia de peatones y por el cual existiera la certeza de que transitan peatones que poseen dificultades físicas. Es por esto que el área seleccionada corresponde un sector que alberga doce manzanas, dentro de las cuales se encuentran cuatro instituciones que aseguran que el polígono de estudio cumpla con los requisitos nombrados anteriormente, estos establecimientos son el Hospital San Juan de Dios, Colegio Politécnico San José, Escuela Cataluña y la Sociedad Educacional Especial de María que es una institución en entrega enseñanza a niños y jóvenes con discapacidades físicas y sensoriales.

El emplazamiento del polígono seleccionado es el que se observa a continuación en la ilustración 21.

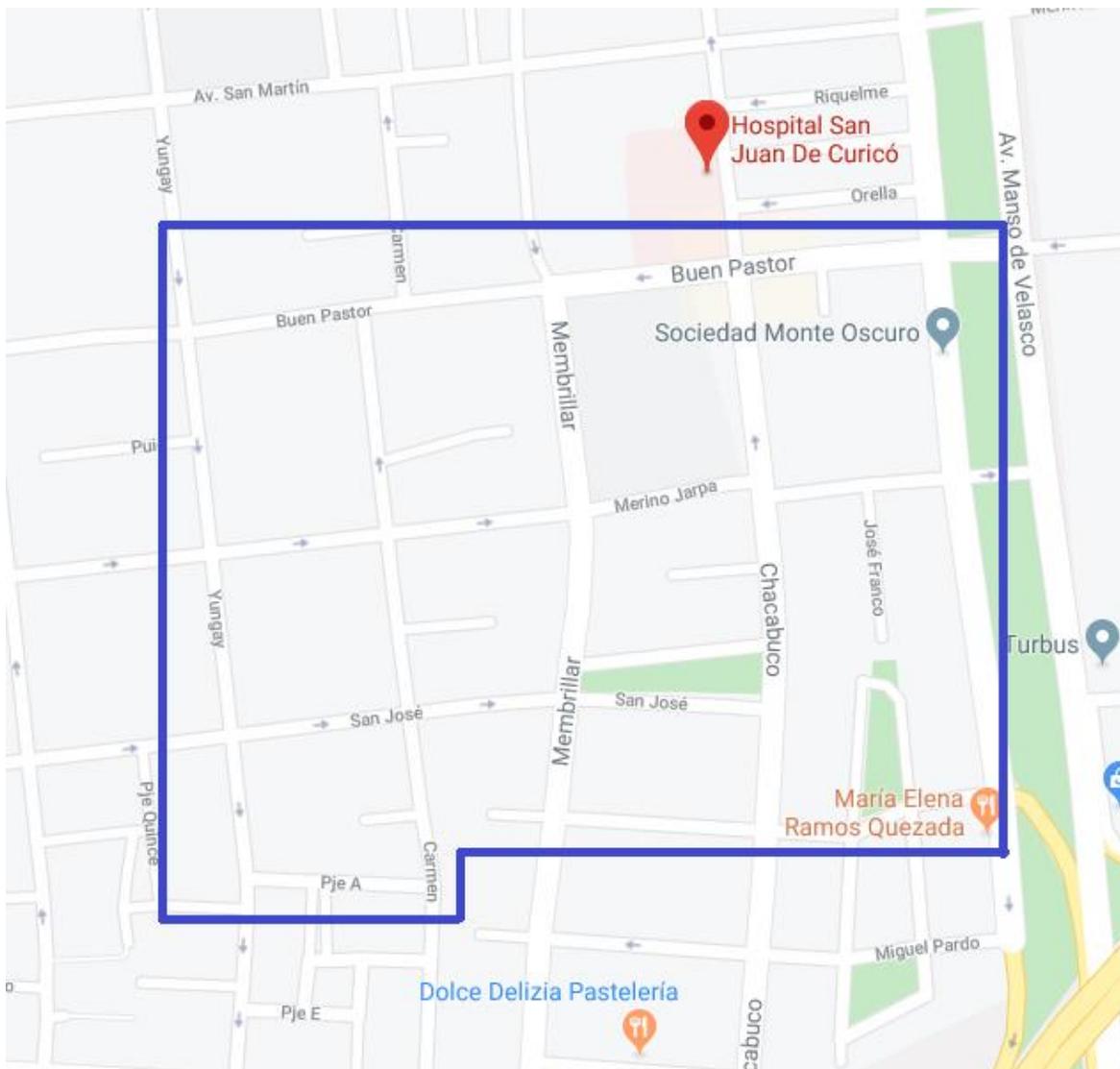


Ilustración 21: Polígono sujeto de análisis en esta memoria.

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Metodología de trabajo

Para obtener la información requerida se ha diseñado un sistema de auscultación visual, que consiste en analizar doce unidades de muestro (cada manzana es una unidad de muestreo) en cuanto a sus aceras, realizando una recolección de datos en terreno que se registraran en planillas para posteriormente obtener las conclusiones arrojadas por este estudio.

5.2.1 Variables a registrar

Una acera se compone por varios elementos, pero para efectos de este estudio se analizarán aquellos que tienen mayor relevancia debido a su impacto en el bienestar de la comunidad y que por ende están normados, como lo son veredas, rampas antideslizantes, soleras y accesos vehiculares, con el fin de ver si estos cumplen con las ordenanzas exigidas en Chile.

Se han creado tres planillas para la recolección de los datos de interés, la primera corresponde al estudio de las veredas y soleras, en donde las variables a registrar son las siguientes:

1. Ancho acera
2. Ancho vereda
3. Existencia de baldosa guía en vereda
4. Cantidad de metros cuadrados de vereda
5. Cantidad de metros cuadrados de vereda deteriorados.
6. Estado de veredas
7. Cantidad de metros lineales de solera
8. Cantidad de metros lineales de solera deteriorados
9. Estado de soleras

La siguiente planilla corresponde al estudio de las rampas de acceso para discapacitados que deben tener las veredas cuando enfrentan un paso peatonal. Las variables a recolectar en este caso son las siguientes:

- 1.Cantidad de rampas existentes
- 2.Cantidad de rampas inexistentes
- 3.Ancho de rampa
- 4.Largo de rampa
- 5.Pendiente longitudinal
- 6.Baldosa de alerta
- 7.Plinto solera cero
- 8.Estado de pavimento

Por último, tenemos la planilla para analizar los accesos vehiculares, ya que muchas veces estos interfieren las veredas de mala manera, sin siquiera salvar los desniveles con rampas o baldosas de alerta como lo establece la norma. Las variables a diagnosticar en este caso son las siguientes:

- 1.Cantidad de accesos vehiculares
- 2.Ancho acceso vehicular
- 3.Largo acceso vehicular
- 4.Estado pavimento
- 5.Interrupción de vereda

5.2.2 Consideraciones para realizar el estudio

5.2.2.1 Planilla de veredas y soleras

Para llenar la planilla de veredas y soleras hay variables que se pueden cuantificar en terreno, como lo son las variables geométricas, pero para efectos de este estudio se hace necesario determinar también el estado en que se encuentran las veredas y soleras, por ende, el criterio para evaluar esto se explicará a continuación.

Para definir el estado en que se encuentran las veredas de una unidad de muestreo, lo primero es obtener la información de la cantidad total de metros cuadrados de veredas que esta posee, posterior a esto se debe recabar la cantidad de metros cuadrados de veredas deterioradas, en donde se entenderá como deterioro la presencia de cualquiera de los factores de deterioro nombrados anteriormente en el capítulo V. Una vez obtenidas estas dos variables se deberá registrar el estado en que estas se encuentran, teniendo tres opciones; Bueno, regular y malo, considerando el siguiente criterio para definir esto:

- Si la cantidad de veredas deterioradas no supera un 25 % su estado a definir será “Bueno”.
- Si la cantidad de veredas deterioradas se encuentra en el rango de 25 % a 50 % su estado a definir será “Regular”.
- Si la cantidad de veredas deterioradas supera un 50 % su estado a definir será “Malo”.

Para definir el estado de las soleras se deberá seguir el mismo procedimiento utilizado para las veredas, cuantificando primero los metros lineales de solera que posee la unidad de muestreo y posteriormente la cantidad de metros lineales deteriorados, considerando aquí como deterioro aquellas soleras que posean grietas, quebraduras y aquellos sectores donde esta se ha removido. El criterio porcentual de deterioro para definir el estado de las soleras será el siguiente:

- Si la cantidad de soleras deterioradas no supera un 25 % su estado a definir será “Bueno”.
- Si la cantidad de soleras deterioradas se encuentra en el rango de 25 % a 50 % su estado a definir será “Regular”.
- Si la cantidad de soleras deterioradas supera un 50 % su estado a definir será “Malo”.

5.2.2.2 Planilla de rampas de acceso para discapacitados

Para saber la cantidad de rampas inexistentes que tiene una unidad de muestreo, se entenderá que cada vez que la calzada tenga demarcado un paso peatonal, la vereda tendrá que finalizar en su encuentro con esta con una rampa de acceso para discapacitados. En aquellos casos donde no existe paso peatonal demarcado en ninguno de los cruces de la intersección., se entenderá que al menos una vereda deberá finalizar en su encuentro con la calzada con una rampa de acceso para discapacitados permitiendo la movilidad y el tránsito de dichas personas por esa zona.

Al momento de definir el estado en que se encuentra el pavimento que compone una rampa, se tendrá en cuenta el siguiente criterio:

- Si la materialidad de la rampa no tiene ningún tipo de deterioro, el estado de esta a registrar en la planilla corresponderá a “Bueno”
- Si la materialidad de la rampa presenta grietas longitudinales o transversales de tipo media, el estado a registrar en la planilla corresponderá a “Regular”.
- Si la materialidad de la rampa presenta grietas longitudinales o transversales de tipo ancha, saltaduras y/o baches el estado de este corresponderá a “Malo”.

5.2.2.3 Planilla de accesos vehiculares

Para poder definir el estado de la materialidad de un acceso vehicular se ha establecido el siguiente criterio:

- Si la materialidad del acceso vehicular no tiene ningún tipo de deterioro, el estado de este corresponderá a “Bueno”
- Si la materialidad del acceso vehicular mantiene grietas longitudinales o transversales de tipo media, el estado de este corresponderá a “Regular”.
- Si la materialidad del acceso vehicular presenta grietas longitudinales o transversales de tipo ancha, saltaduras, y/o baches, o no presenta una terminación superficial estable el estado de este corresponderá a “Malo”.

En el caso de la variable “interrupción de vereda” existen dos opciones:

- Si la construcción del acceso vehicular incurre generar una discontinuidad de la vereda, la respuesta a esta casilla corresponderá a la afirmación de esto con un “Si”.
- Si la construcción del acceso vehicular no incurre generar una discontinuidad de la vereda, la respuesta a esta casilla corresponderá a la negación de esto con un “No”.

5.3 Recolección de datos en terreno

Para realizar la recolección de datos en terreno el polígono de estudio se ha dividido en doce manzanas, siendo enumeradas como se observa a continuación en la ilustración 22.

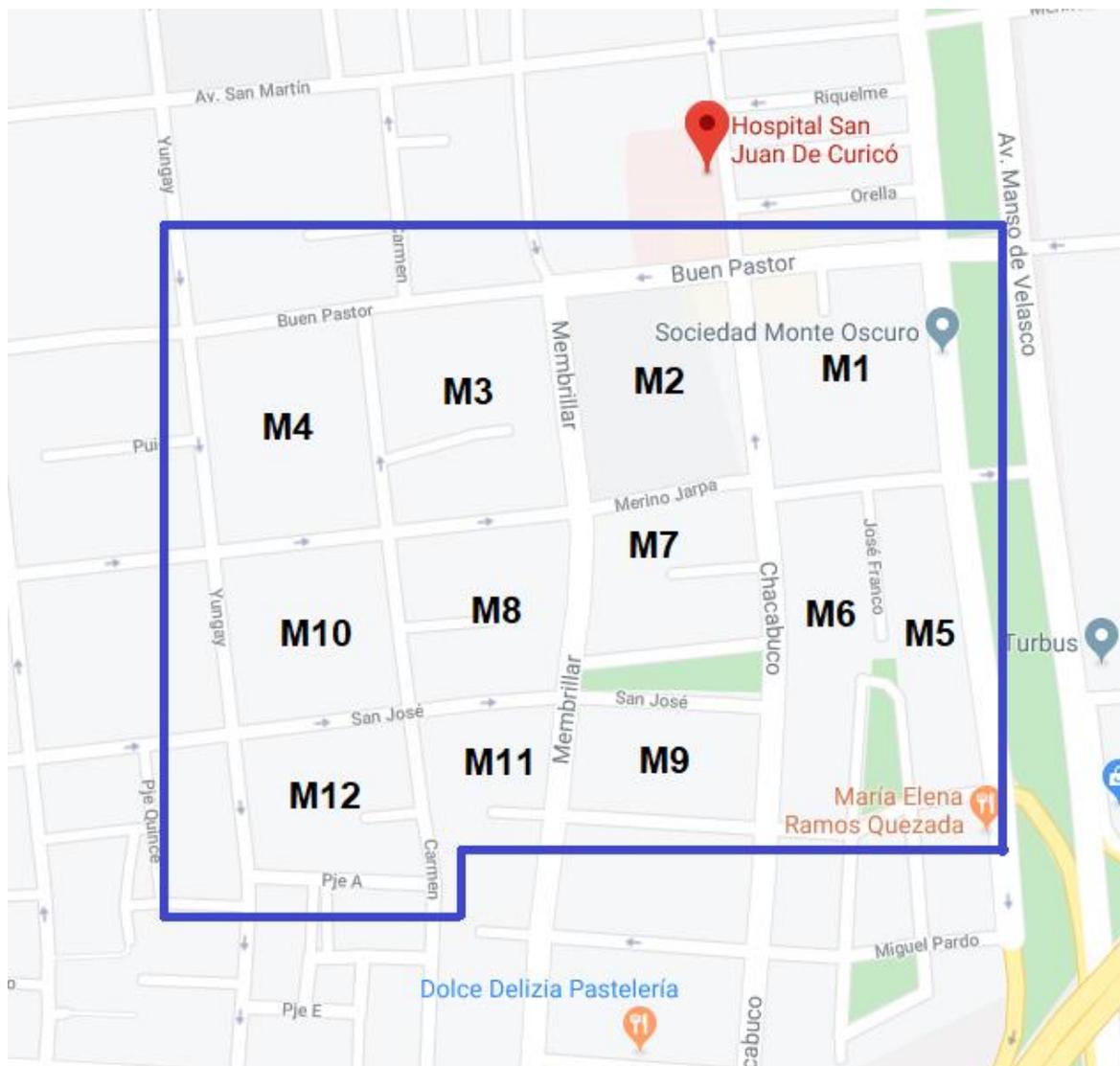


Ilustración 22: Polígono sujeto de análisis en esta memoria con numeración de manzanas.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.1 Datos obtenidos en manzana 1 (M1)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,50	5,80	No	No	185,10	78,78	Regular	525,10	122,00	Bueno
Oeste	1,50	6,40	No	No	214,95	100,35	Regular			
Sur	1,50	6,04	No	No	177,15	13,00	Bueno			
Este	1,50	3,43	No	No	206,70	59,40	Regular			

Tabla 2: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 1.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
6,00	3,00	1	1,07	1,26	5,80	No	Si	Bueno
		2	1,07	1,42	4,60	No	Si	Bueno
		3	1,05	2,30	10,50	No	Si	Malo

Tabla 3: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 1.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	3,40	5,80	Malo	No
	2	3,30	5,80	Bueno	No
	3	3,20	6,00	Bueno	No
	4	3,00	5,80	Bueno	No
Oeste	1	6,40	3,50	Malo	No
	2	6,50	3,80	Malo	No
	3	6,50	7,50	Malo	No
	4	6,40	8,00	Regular	No
	5	6,40	3,50	Malo	No
	6	6,40	3,50	Malo	No
	7	6,40	8,00	Malo	No
Sur	1	6,50	6,50	Malo	Si
	2	6,40	3,00	Bueno	No
	3	6,40	5,00	Bueno	No
	4	6,50	3,00	Malo	No
Este	1	3,40	5,00	Bueno	No
	2	3,40	13,00	Malo	Si

Tabla 4: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 1.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Datos obtenidos en manzana 2 (M2)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,30 - 1,20 - 1,40	3,46 - 6,00	No	No	142,50	77,76	Malo	502,50	53,20	Bueno
Oeste	1,20	2,36	No	No	163,20	39,00	Bueno			
Sur	1,20	2,63	No	No	134,04	12,60	Bueno			
Este	1,50 - 2,00	5,94	No	No	219,50	88,26	Regular			

Tabla 5: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 2.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
4,00	3,00	1	1,04	3,50	4,28	No	Si	Bueno
		2	1,55	2,64	4,70	No	Si	Bueno
		3	1,50	2,00	6,76	No	Si	Bueno

Tabla 6: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 2.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	3,80	3,46	Malo	Si
	2	3,80	3,80	Malo	Si
	3	6,20	6,00	Bueno	Si
	4	6,20	6,00	Bueno	Si
	5	6,00	4,00	Bueno	No
	6	7,00	6,00	Regular	Si
	7	3,00	4,60	Bueno	No
Oeste	1	2,40	3,00	Malo	No
	2	2,40	9,00	Malo	Si
	3	2,40	10,70	Malo	No
Sur	-	-	-	-	-
Este	1	5,90	8,30	Malo	No
	2	5,90	1,25	Malo	No
	3	5,90	5,50	Regular	No
	4	5,90	4,00	Malo	Si

Tabla 7: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 2.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3 Datos obtenidos en manzana 3 (M3)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,20	5,80	No	No	135,00	10,20	Bueno	512,10	48,80	Bueno
Oeste	1,50 - 1,60	6,60	No	No	201,30	71,85	Regular			
Sur	1,20 - 1,50	6,50 - 6,60	No	No	163,47	40,05	Bueno			
Este	1,20	6,00	No	No	164,28	80,04	Regular			

Tabla 8: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 3.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto soleracero	Estado de materialidad de rampa
9	1	1	1,60	2,15	6,50	No	Si	Bueno

Tabla 9: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 3.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	6,50	5,00	Bueno	Si
	2	5,80	3,00	Bueno	Si
Oeste	1	6,60	3,50	Bueno	No
	2	6,60	3,70	Bueno	No
	3	6,50	6,50	Bueno	No
	4	6,60	8,50	Bueno	Si
	5	6,60	3,00	Bueno	No
Sur	1	6,50	3,50	Malo	No
	2	6,50	4,00	Bueno	No
	3	6,60	4,50	Malo	No
	4	6,60	3,00	Malo	No
Este	1	6,00	3,00	Bueno	Si
	2	6,00	4,50	Bueno	Si
	3	6,00	7,00	Bueno	No
	4	6,00	7,50	Bueno	Si
	5	6,00	3,00	Bueno	No
	6	6,00	3,00	Bueno	Si
	7	6,00	4,00	Regular	Si
	8	6,00	4,50	Bueno	Si
	9	6,00	6,00	Malo	Si

Tabla 10: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 3.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4 Datos obtenidos en manzana 4 (M4)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,50 - 2,20	6,50	No	No	200,30	80,00	Regular	511,20	124,20	Bueno
Oeste	1,50	6,50	No	No	270,00	130,95	Regular			
Sur	1,50	5,00	No	No	169,50	46,80	Regular			
Este	1,50	3,50	No	No	202,50	19,50	Bueno			

Tabla 11: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 4.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
5	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 12: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 4.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	6,50	3,00	Bueno	No
	2	6,50	3,50	Malo	No
	3	6,50	6,00	Malo	Si
	4	6,50	4,50	Bueno	Si
	5	6,50	4,50	Bueno	Si
Oeste	1	6,50	7,00	Malo	Si
	2	6,50	3,00	Malo	No
	3	6,50	2,50	Malo	No
	4	6,50	3,00	Bueno	Si
Sur	1	5,00	3,00	Bueno	No
	2	5,00	3,00	Malo	No
	3	5,00	3,50	Bueno	No
Este	1	3,50	5,00	Malo	No
	2	3,50	3,50	Malo	No
	3	3,50	3,50	Malo	No
	4	3,50	3,50	Bueno	No
	5	3,50	3,00	Malo	No
	6	3,50	3,50	Regular	No
	7	3,50	4,00	Bueno	No
	8	3,50	3,50	Malo	No

Tabla 13: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 4.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.5 Datos obtenidos en manzana 5 (M5)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,50	6,20	No	No	73,80	7,50	Bueno	478,90	79,20	Bueno
Oeste	1,40- 1,00	2,60	No	No	214,85	68,87	Regular			
Sur	1,10	1,40	No	No	47,63	22,66	Regular			
Este	2,00	3,00	No	No	405,00	90,60	Bueno			

Tabla 14: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 5.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
4	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 15: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 5.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	6,50	3,00	Bueno	No
	2	6,50	2,50	Bueno	No
	3	6,50	3,00	Bueno	No
	4	6,50	4,30	Regular	Si
Oeste	1	1,50	3,50	Bueno	Si
	2	1,50	6,00	Bueno	Si
	3	1,40	4,50	Bueno	Si
	4	1,50	6,50	Bueno	Si
	5	1,20	3,50	Regular	Si
	6	1,20	3,50	Regular	Si
	7	1,20	3,50	Regular	Si
	8	1,20	3,50	Regular	Si
Sur	1	1,10	5,00	Malo	Si
Este	1	3,50	4,50	Malo	Si
	2	3,10	4,50	Bueno	No
	3	3,10	6,00	Bueno	No
	4	3,10	2,50	Bueno	No
	5	3,10	6,00	Bueno	No
	6	3,10	3,00	Bueno	No
	7	3,10	3,00	Bueno	No
	8	3,10	6,00	Bueno	No

Tabla 16: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 5.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.6 Datos obtenidos en manzana 6 (M6)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,00 - 1,50	5,50	No	No	64,75	4,00	Bueno	528,00	47,80	Bueno
Oeste	1,50-1,20-1,80-1,00	3,10 - 6,00	No	No	319,80	83,85	Regular			
Sur	1,30	1,40	No	No	60,45	22,10	Regular			
Este	1,50 - 1,30	1,60 - 1,40	No	No	284,80	80,70	Regular			

Tabla 17: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 6.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Pínto solera cero	Estado de materialidad de rampa
5	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 18: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 6.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	5,50	3,50	Malo	No
	2	5,50	2,50	Regular	No
Oeste	1	3,10	3,00	Regular	No
	2	3,10	2,50	Regular	No
	3	3,10	3,00	Regular	No
	4	3,10	3,00	Malo	Si
	5	3,10	3,00	Malo	Si
	6	6,00	3,00	Bueno	No
	7	6,00	7,00	Bueno	No
	8	6,00	6,80	Bueno	No
	9	6,00	7,50	Regular	No
	10	6,00	3,20	Regular	No
Sur	1	1,40	3,20	Malo	Si
Este	1	1,50	1,50	Bueno	Si
	2	1,50	8,50	Bueno	Si
	3	1,50	4,00	Bueno	Si
	4	1,50	4,00	Bueno	Si
	5	1,50	4,00	Bueno	Si
	6	1,30	3,70	Bueno	Si
	7	1,30	3,70	Bueno	Si
	8	1,30	3,70	Bueno	Si
	9	1,30	3,70	Bueno	Si

Tabla 18: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 6.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.7 Datos obtenidos en manzana 7 (M7)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,30	3,00	No	No	139,10	57,20	Regular	492,10	71,50	Bueno
Oeste	1,30	3,00	No	No	144,30	67,60	Regular			
Sur	1,00	6,00	No	No	129,80	51,00	Regular			
Este	1,50 - 2,00	6,00	No	No	357,00	60,00	Bueno			

Tabla 19: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 7.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
7	1	1	1,40	1,97	6,10	No	Si	Bueno

Tabla 20: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 7.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	3,00	3,00	Regular	Si
	2	3,00	3,50	Bueno	Si
	3	3,00	2,80	Bueno	Si
	4	3,50	3,50	Malo	No
	5	3,50	3,50	Malo	No
	6	3,50	4,20	Bueno	No
	7	3,50	6,00	Bueno	No
Oeste	1	3,00	5,20	Malo	No
	2	3,20	3,00	Regular	Si
	3	3,20	3,50	Regular	No
	4	3,30	6,00	Regular	No
Sur	-	-	-	-	-
Este	1	6,00	3,00	Regular	No
	2	6,10	3,50	Regular	No
	3	6,00	3,00	Bueno	Si
	4	6,00	2,50	Bueno	No

Tabla 21: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 7.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.8 Datos obtenidos en manzana 8 (M8)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,00 - 1,50	6,00	No	No	157,50	26,85	Bueno	438,50	62,00	Bueno
Oeste	1,50	6,50	No	No	161,25	12,75	Bueno			
Sur	1,50	6,00	No	No	147,00	20,70	Bueno			
Este	1,00	2,50	No	No	278,75	43,00	Bueno			

Tabla 22: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 8.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
5	4	1	1,50	2,40	5,60	No	Si	Bueno
		2	1,50	1,90	5,27	No	Si	Bueno
		3	2,60	4,20	3,09	No	Si	Bueno
		4	2,50	1,50	8,36	No	Si	Bueno

Tabla 23: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 8.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	6,20	9,70	Malo	Si
	2	6,30	4,20	Malo	No
Oeste	1	6,50	4,70	Malo	No
	2	6,80	4,30	Malo	No
	3	6,80	11,20	Regular	Si
	4	6,80	3,70	Malo	No
Sur	1	6,00	4,70	Malo	No
	2	6,00	4,60	Malo	No
	3	6,00	8,40	Malo	No
	4	6,00	4,60	Malo	No
	5	6,00	4,60	Malo	No
	6	6,00	3,30	Malo	No
Este	1	3,00	4,20	Malo	Si

Tabla 23: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 8.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.9 Datos obtenidos en manzana 9 (M9)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	2,10	2,10	No	No	273,40	67,37	Bueno	417,40	42,80	Bueno
Oeste	1,50	3,50	No	No	107,25	76,80	Regular			
Sur	1,50	2,00	No	No	195,40	78,90	Regular			
Este	1,70	3,70	No	No	122,40	23,97	Bueno			

Tabla 24: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 9.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
5	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 25: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 9.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	2,10	2,70	Bueno	No
	2	2,10	3,80	Bueno	No
	3	2,10	11,60	Bueno	No
	4	2,10	4,00	Bueno	No
	5	2,10	7,10	Bueno	No
Oeste	1	3,50	4,30	Regular	No
	2	3,50	9,60	Regular	Si
	3	3,50	4,80	Regular	Si
	4	3,50	20,00	Regular	No
Sur	1	2,00	4,00	Regular	No
	2	2,00	5,50	Bueno	No
	3	2,00	4,60	Regular	Si
Este	1	3,70	4,40	Regular	No
	2	3,70	4,60	Regular	No

Tabla 26: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 9.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.10 Datos obtenidos en manzana 10 (M10)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,20	5,50	No	No	97,20	17,52	Bueno	268,00	36,00	Bueno
Oeste	1,50	5,50	No	No	90,00	19,50	Bueno			
Sur	1,00	3,50	No	No	54,25	11,50	Bueno			
Este	2 - 1,5	3,70	No	No	111,00	0,00	Bueno			

Tabla 27: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 10.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
2	4	1	2,00	1,80	8,30	No	Si	Bueno
		2	2,50	2,00	6,20	No	Si	Bueno
		3	1,80	2,00	5,20	No	Si	Bueno
		4	2,20	1,80	5,80	No	Si	Bueno

Tabla 28: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 10.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	5,50	3,00	Malo	No
	2	5,50	3,50	Bueno	No
Oeste	1	5,50	3,00	Malo	No
	2	5,50	3,00	Bueno	No
	3	5,50	4,00	Bueno	No
Sur	-	-	-	-	-
Este	1	3,70	4,00	Bueno	No
	2	3,7	3,8	Bueno	No

Tabla 29: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 10.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.11 Datos obtenidos en manzana 11 (M11)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,50	6,50	No	No	177,00	73,35	Regular	556,70	50,30	Bueno
Oeste	1,60	6,30	No	No	180,00	118,08	Malo			
Sur	1,50	6,20	No	No	165,00	22,50	Bueno			
Este	1,50	6,20	No	No	160,05	32,70	Bueno			

Tabla 30: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 11.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
1	4	1	2,00	4,20	5,90	No	Si	Bueno
		2	1,80	2,80	9,30	No	Si	Bueno
		3	1,60	3,20	5,40	No	Si	Bueno
		4	2,20	1,80	4,40	No	Si	Bueno

Tabla 31: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 11.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	6,50	3,50	Malo	No
	2	6,50	4,50	Malo	No
Oeste	1	6,30	3,80	Malo	No
	2	6,30	9,50	Regular	No
	3	6,30	3,30	Bueno	No
Sur	1	6,20	3,00	Bueno	No
	2	6,20	7,20	Bueno	No
	3	6,20	3,80	Regular	No
Este	1	6,20	4,00	Bueno	No
	2	6,20	4,00	Bueno	No
	3	6,20	4,20	Regular	No

Tabla 32: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 11.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.12 Datos obtenidos en manzana 12 (M12)

Orientación	Ancho vereda (M)	Ancho acera (M)	Baldosa guía		Veredas			Soleras		
			Aplica	Existencia	Veredas (M2)	Veredas deterioradas (M2)	Estado de veredas	Soleras (ML)	Soleras deterioradas (ML)	Estado de soleras
Norte	1,50	6,00	No	No	168,00	36,75	Bueno	284,20	22,50	Bueno
Oeste	1,50	5,50	No	No	127,50	22,50	Bueno			
Sur	1,00	2,00	No	No	112,60	52,50	Regular			
Este	1,10 - 2,00	8,20 - 3,50	No	No	150,30	27,45	Bueno			

Tabla 33: Planilla de recolección de datos veredas y soleras manzana 12.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de rampas		Rampas existentes						
Inexistentes	Existentes	N° de rampa	Ancho (M)	Largo (M)	Pendiente Longitudinal (%)	Baldosa de alerta	Plinto solera cero	Estado de materialidad de rampa
4	4	1	2,00	2,00	7,50	No	Si	Bueno
		2	2,00	3,50	4,20	No	Si	Bueno
		3	2,00	2,00	6,00	No	Si	Bueno
		4	1,80	3,00	5,00	No	Si	Bueno

Tabla 34: Planilla de recolección de datos rampas de acceso para discapacitados manzana 12.

Fuente: Elaboración propia.

Sector	N° De acceso vehicular	Dimensiones teóricas		Estado pavimento	Interfiere vereda
		Ancho (M)	Largo (M)		
Norte	1	6,00	8,00	Bueno	No
	2	6,00	7,00	Malo	No
	3	6,00	3,50	Malo	No
Oeste	1	5,50	7,80	Bueno	No
	2	5,50	3,50	Bueno	No
Sur	1	2,00	3,70	Malo	Si
	2	2,00	6,50	Malo	Si
	3	2,00	3,50	Malo	Si
	4	2,00	3,80	Malo	Si
	5	2,00	3,50	Malo	Si
Este	1	4,00	3,00	Regular	No
	2	4,00	7,00	Regular	No
	3	4,00	2,50	Bueno	Si
	4	4,00	9,00	Bueno	Si

Tabla 35: Planilla de recolección de datos accesos vehiculares manzana 12.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN TRABAJO DE CAMPO

6.1 Análisis de recolección de datos en veredas y soleras

Según lo observado en terreno al realizar las mediciones en el polígono seleccionado, se obtuvo un total de $8.226,62 \text{ m}^2$ de veredas construidas. Al analizar cuantas de estas no cumplen con el ancho mínimo recomendado para una ruta accesible, se obtuvo la suma de $780,4 \text{ m}^2$, correspondientes a un 9,4 % del total de veredas.

En lo que respecta a la cantidad de veredas deterioradas, el total de metros cuadrados que muestran algún tipo deficiencia es de $2349,31 \text{ m}^2$, que corresponden a un 28,5 % del total de veredas estudiadas.

En lo que se refiere a la existencia de baldosas guías dentro de las veredas o ruta accesible, estas no se hacían presente en ningún m^2 de las mismas, no obstante, esto no genera un incumplimiento de las ordenanzas existentes, ya que la exigencia de estas es solo para aquellas veredas que posean un ancho igual o superior a 3 metros, características no presentes en las veredas estudiadas.

Además de las veredas, en el trabajo de campo se identificaron las soleras dentro del polígono compuesto por doce manzanas, que arrojó un total de $5514,7 \text{ ml}$ de solera, de los cuales, según lo observado, $760,3 \text{ ml}$ presentan algún tipo de deterioro, siendo esto un 13,78 % del total de soleras.

6.2 Análisis de recolección de datos en rampas de acceso para discapacitados

Con el fin de garantizar el desplazamiento de todas las personas, es que las veredas deben contar con rampas de acceso para discapacitados en cruces peatonales. Para el polígono estudiado la cantidad de rampas construidas que deberían existir es de 81. Según el estudio realizado en terreno, el polígono solo cuenta con 24 rampas de acceso para discapacitados construidas, lo que corresponde a un 29,6 % de la cantidad de rampas que en el polígono deberían existir.

Del total de rampas existentes, un 16,6 %, que corresponde a la cantidad de 4 rampas, no cumple con el ancho mínimo exigido para estas. Así también con respecto al largo exigido para este tipo de rampas, tenemos que un 87,5 % no cumple con este requisito.

Además, el 100 % de las rampas existentes no cuenta con la baldosa de alerta exigida por norma.

Con respecto a la pendiente longitudinal máxima que puede tener una rampa de acceso para discapacitados, se observó que un 100 % de estas no sobrepasa el 12 % de pendiente longitudinal.

Y por último el 100 % de las rampas construidas cumple con tener un plinto cero de solera en su encuentro con la calzada.

6.3 Análisis de recolección de datos en accesos vehiculares

Dentro del polígono analizado se observó la existencia de 187 accesos vehiculares, de los cuales en su gran mayoría corresponden a accesos vehiculares de viviendas. Al medir y analizar las dimensiones de estos accesos vehiculares, se encontró que un 100 % de estos se encuentra dentro de los estándares exigidos.

En cuanto al estado en que se encuentra la materialidad del acceso vehicular, un total de 87 accesos poseen en buen estado su materialidad, lo que corresponde a un 46,5 % del total de accesos vehiculares estudiados. Un 18,7 % de los accesos vehiculares posee en regular estado su materialidad, lo que corresponde a 35 accesos vehiculares, y por último un 34,7 % de los accesos posee su materialidad en mal estado, los que corresponden a 65 accesos vehiculares.

En lo que respecta a la cantidad de accesos vehiculares que su construcción interfiere o modifica la vereda que atraviesa, se obtuvo que 65 de estos si interfieren la vereda, lo que corresponde a un 34,7 % del total de accesos vehiculares.

CAPÍTULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y COSTOS DIRECTOS

7.1 Principal problemática detectada

Según los datos mencionados anteriormente en los diferentes análisis, se puede observar que la principal falencia e incumplimiento de las normas estudiadas se encuentra en lo que respecta a las rampas de acceso para discapacitados, debido a que la cantidad de rampas faltantes corresponde a un 70,6 % (equivalente a 57 rampas de un total de 81 que deberían estar construidas). Además, en el caso de aquellas que se encuentran construidas estas no cumplen con los requisitos mínimos exigidos. Por ende, esto genera que aquellos peatones que poseen algún tipo de discapacidad física o dificultad sensorial no puedan desplazarse por la vereda al tener como impedimento que el acceso a estas no se encuentre construido o no cuenta con las características adecuadas.

Teniendo en cuenta lo nombrado anteriormente, es que a continuación se mostrarán los costos directos y especificaciones técnicas de dos tipos de rampas de acceso para discapacitados que cumplen con lo exigido por las normativas chilenas.

7.2 Soluciones a considerar

Luego de evidenciar el estado del polígono estudiado y detectar la principal problemática de este, es que a continuación se plantearán dos soluciones constructivas de modelos tipo estándar de rampas de acceso para discapacitados. Ambas cumplirán las normativas exigidas, la diferencia radicará en la forma geométrica de estas.

7.2.1 Rampa de acceso para discapacitados con forma rectangular

El primer modelo de rampa de acceso para discapacitados a presentar, corresponde a la solución factible en aquellos casos que el encuentro de la vereda con el cruce peatonal se manifiesta confinado entre mobiliario urbano, y por ende se necesita una rampa con forma rectangular, como se ejemplifica a continuación en la ilustración 23 y 24.

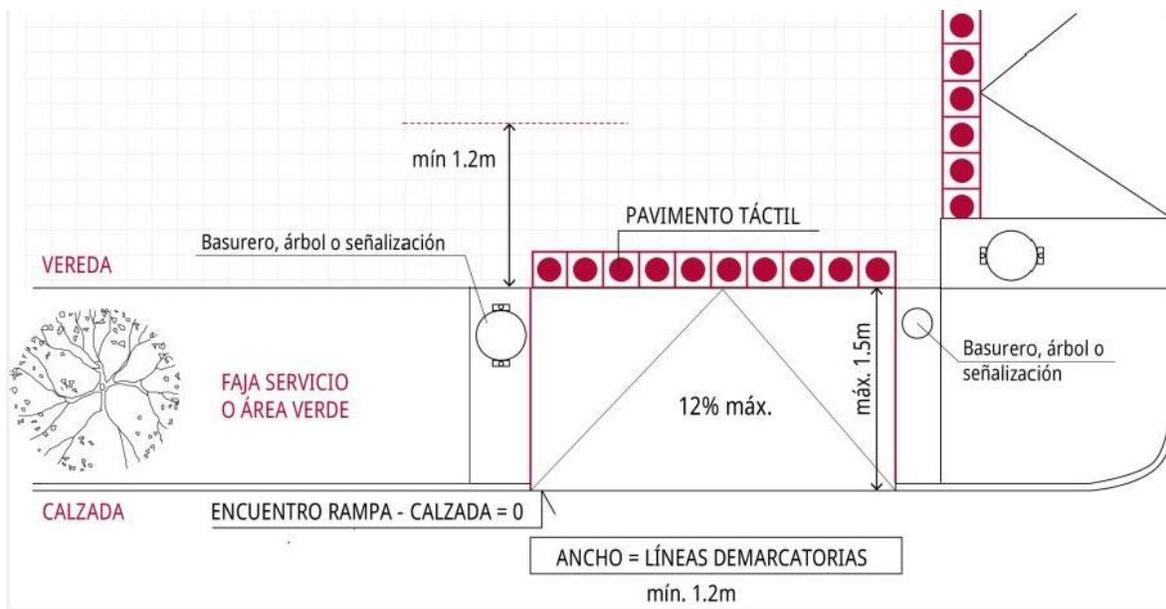


Ilustración 23: Rampa de acceso para discapacitados con forma rectangular.

Fuente: Corporación ciudad accesible.



Ilustración 24: Foto de acceso para discapacitados con forma rectangular.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

7.2.2 Rampa de acceso para discapacitados con tres pendientes

El segundo modelo de rampa de acceso para discapacitados a presentar, corresponde a la solución factible en aquellos casos en que el encuentro de la vereda con el cruce peatonal se presenta en una acera con gran espacio disponible para la construcción de una rampa que cuente con alas triangulares en sus costados, teniendo así tres pendientes, tal como se puede observar a continuación en la ilustración 25 y 26.

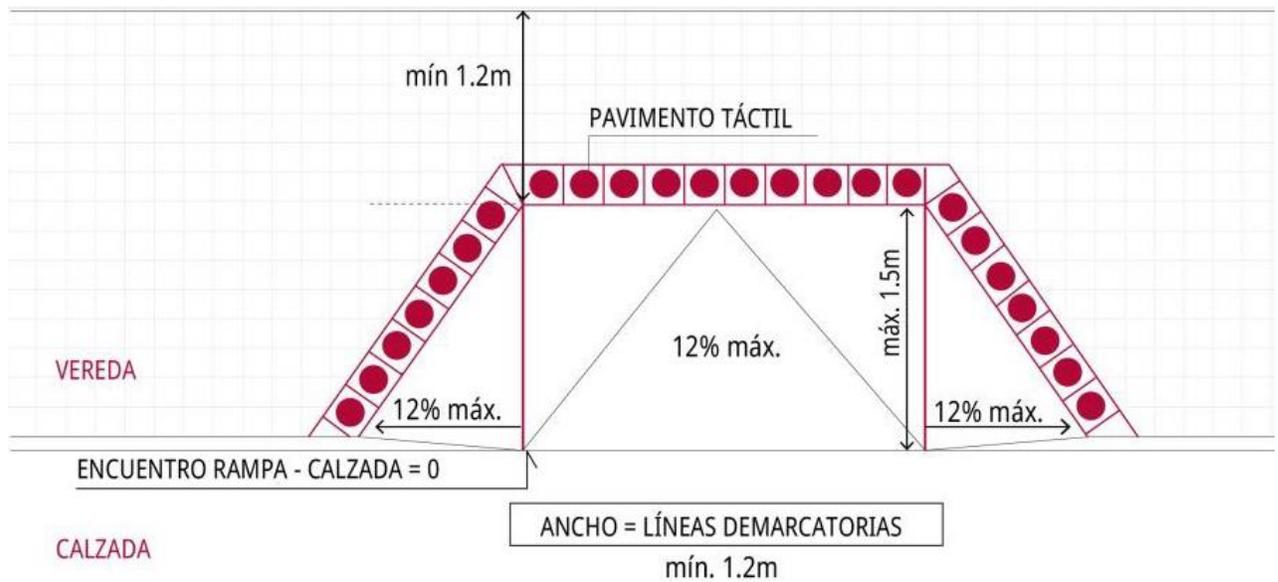


Ilustración 25: Rampa de acceso para discapacitados con tres pendientes.

Fuente: Corporación ciudad accesible.



Ilustración 26: Foto de acceso para discapacitados con tres pendientes.

Fuente: Corporación ciudad accesible.

7.3 Especificaciones técnicas

Las presentes especificaciones técnicas que se describirán a continuación, regirán para la construcción de ambas rampas de acceso para discapacitados nombradas anteriormente, abarcando las partidas y procesos más importante involucrados en este tipo de obras, considerando siempre la aplicación de las normativas chilenas y las recomendaciones del Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación.

- **Demolición de obras existentes y retiro de escombros**

En aquellos casos donde sea necesario ejecutar la demolición de alguna obra existente (veredas y/o soleras), o el despeje del terreno con el objetivo de dar cabida a la estructura de pavimento que implica la construcción de una rampa de acceso para discapacitados, esta se deberá realizar cuidadosamente a modo de no dañar ni interferir áreas que no estén sujetas a remoción o los frontis de alguna vivienda en el caso de que este sea el caso.

En este despeje de terreno se debe considerar la remoción de cualquier obstáculo anexo a la obra que presente una clara contaminación visual del sector a intervenir, a excepción de los

árboles, los cuales deberán ser protegidos oportunamente para evitar daños en su estructura y follaje. En los casos que fuera necesaria la remoción de un árbol para poder realizar las obras, esto debe ser informado a la municipalidad correspondiente y repuesto obligatoriamente en coordinación con los mismos.

Para llevar a cabo este proceso se debe considerar las recomendaciones establecidas en la norma Nch 347 of. 55; Prescripción de Seguridad en Demoliciones. Además, el contratista deberá velar por mantener expeditas las áreas donde se efectúe la remoción de aceras para asegurar la circulación de los peatones.

Todo el material que sea extraído en este proceso deberá ser llevado a botaderos autorizados por la autoridad competente.

Se recomienda que al iniciar las obras, el contratista recopile y/o solicite la mayor cantidad de información sobre los servicios existentes que cuenten con canalizaciones subterráneas tales como líneas eléctricas, televisión, telefonía, agua potable y alcantarillado, etc., a modo de evitar todo tipo de daño a estas.

- **Excavaciones**

Esta partida considera todos los cortes de tierra que sea necesario ejecutar para cumplir las cotas requeridas en el proyecto, realizando este proceso en base a las normas establecidas en la Nch 349 of. 55; Prescripción de seguridad en excavaciones. Además, se velará constantemente por entregar la máxima seguridad a los peatones y vehículos que circulen por los sectores colindantes a la zona de trabajo.

Se recomienda considerar el constante riego del área de trabajo para evitar la polución ambiental que pueda ocasionar esta partida.

Todo el material que sea extraído en este proceso deberá ser llevado a botaderos autorizados por la autoridad competente.

- **Trazado, niveles y replanteos**

Se recomienda realizar el trazado paralelo a la línea de las soleras, respetando todos los espesores, niveles y pendientes presentes en las normativas exigidas a las rampas de acceso para discapacitados.

- **Preparación de la Subrasante**

Una vez alcanzado el nivel de esta superficie, se deberá aplicar agua de manera uniforme en toda el área a trabajar, para luego ser compactada hasta obtener una densidad igual o superior al 95% de la densidad máxima compactada seca del ensayo Proctor Modificado o al 80% de la densidad relativa.

- **Base estabilizada**

Esta partida considera la provisión, mezclado, aplicación y compactación de una base granular que irá sobre la subrasante. El espesor de la base será de 0,1 metros, de material constituido por un suelo tipo grava arenosa que debe estar homogéneamente revuelto y libre de grumos, terrones de arcilla o cualquier material que pueda ser perjudicial para esta capa.

La granulometría del material a utilizar deberá estar comprendida dentro de una de las bandas granulométricas que se mostrarán a continuación en la tabla 36.

TAMIZ [mm]	% que pasa en peso	
	Banda 1	Banda 2
50	100	
25	-	100
20	70-90	70-100
10	30-65	50-80
5	25-55	35-65
2	15-40	25-50
0.5	8-20	10-30
0.08	2-8	0-15

Tabla 36: Banda granulométrica propuesta para bases de pavimento de hormigón por el MC-V8 8.102.1.

Fuente: Código de normas y especificaciones técnicas de obras de pavimentación.

Además, el material deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

a. Límites de atterberg

La fracción de material que pase la malla N° 40 , deberá tener un límite líquido inferior a 25% y un índice de plasticidad inferior a 6 o “No Plástico”, según lo que indica la NCh 1517/1 y la NCh 1517/2.

b. Resistencia al desgaste

En lo que respecta al árido grueso, este debe tener un desgaste inferior a un 50%, de acuerdo con la NCh 1369.

c. Relación de soporte de California, base con CBR \geq 60%

El CBR según la NCh 1852, se deberá medir a 0,2 pulgadas de penetración en una muestra de suelo saturada y previamente compactada a una densidad mayor o igual

al 95% de la densidad máxima compactada seca del ensayo Proctor Modificado según la NCh 1534/2, o al 80% de la densidad relativa según la NCh 1726.

En lo que respecta a la compactación de la base, esta deberá ser compactada hasta obtener una densidad mayor o igual al 95% de la densidad máxima compactada seca del ensayo Proctor Modificado según la NCh 1534/2, o al 80% de la densidad relativa según la NCh 1726.

Se recomienda realizar a esta partida los controles indicados en el Código de normas y especificaciones técnicas, Art 3.4 Bases granulares para pavimentos de hormigón.

- **Hormigón (H30)**

El pavimento de las rampas de acceso para discapacitados consistirá en una losa de hormigón de 0,1 m de espesor, donde cada componente de la mezcla deberá cumplir con lo siguiente:

- a. Cemento

Según NCh 148 – Cemento – Terminología, clasificación y especificaciones generales.

- b. ÁRIDOS

Según NCh 163 – Áridos para morteros y hormigones – Requisitos generales.

- c. Agua

Según NCh 1498 – Hormigón – Agua de amasado.

- d. Aditivos y adiciones

Según NCh 2182 – Hormigón y mortero – Clasificación y requisitos.

Según NCh 170 – Hormigón – Requisitos generales. En los puntos referentes a aditivos, adiciones y su utilización en el hormigón.

- e. Membranas de curado

Las membranas de curado deberán cumplir como referencia las disposiciones de la Norma ASTM C-309, AASHTO M-148 y/o su especificación técnica similar en MC-V8-8.401.2.

Una vez que la base se encuentre lista para continuar con la carpeta rígida, el hormigón deberá colocarse directamente sobre esta, logrando distribuirlo de manera uniforme por toda la zona

a pavimentar mediante sistemas que no generen segregación de la mezcla. En el caso de realizar una distribución manual, esta se realizará con palas de punta cuadrada o esparcidores para evitar la segregación.

La nivelación de la carpeta de hormigón se realizará mediante una cercha vibradora apoyada en sus extremos en los moldajes o algún tipo de maestras.

El pavimento de la rampa deberá ser platachado de manera oportuna hasta obtener una superficie lisa, uniforme pero con textura a modo de evitar que quede resbaladiza.

El curado del hormigón será según la indicación de aplicación que recomiende el fabricante del método a utilizar, procurando siempre cumplir las normativas nombradas anteriormente, y realizar ese proceso por un periodo no inferior a 72 horas.

Se deberá realizar a esta partida los controles indicados en el Código de normas y especificaciones técnicas, Art 4.8 Controles del hormigón.

- **Baldosa podotáctil de alerta**

Se podrá utilizar como baldosa podotáctil de alerta cualquiera de las nombradas en la OGUC en el Art. 2.2.8 y que además cumpla con requisitos nombrados en el Código de normas y especificaciones técnicas, Art 6,4 Baldosas .

Para la instalación de las baldosas podotáctiles se deberá utilizar una capa de 0,04 m de mortero de pega con proporción 1:4 en volumen de cemento. Previo a la aplicación del mortero de pega la superficie a trabajar deberá humedecerse para evitar que esta absorba el agua de la mezcla.

- **Colocación solera tipo A**

Para la construcción de las rampas de acceso para discapacitados se utilizarán soleras tipo A, prefabricadas de hormigón, las que demarcarán el límite de restricción entre las vías de circulación para peatones y vehículos motorizados. En las intersecciones se deberán usar si o si soleras curvas.

Las soleras a utilizar deberán cumplir con los requisitos geométricos, dimensionales, de resistencia a la flexión y de impacto mencionados en el Código de normas y especificaciones técnicas, Art 6.5 Soleras.

Para la instalación de las soleras se recomienda ejecutar una excavación con un ancho no inferior a 0,35 m y de la profundidad necesaria para que la cara superior de la solera respete el nivel requerido por el proyecto, procurando que esta quede asentada sobre la base utilizada para el pavimento de hormigón.

Una vez llegado al fondo de la excavación este deberá ser compactado, emparejado y libre de material suelto o basuras, para proceder con la humectación del suelo, la que deberá aplicarse de manera homogénea.

Luego se deberá colocar sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de 170 Kg de cemento por m³, con 10 cm de espesor como mínimo, sobre la cual se asentarán las soleras dejándolas alineadas con los ejes respectivos.

Se recomienda dejar las soleras con la mínima separación posible entre ellas, aceptando como máximo 5 mm. Las juntas entre soleras se deberán rellenar con mortero de proporción 1:4 de cemento y arena fina.

Tanto el hormigón como el mortero de junta deberán ser curados como mínimo durante 5 días, proceso que se podrá realizar cubriéndolos con algún material que mantenga la humedad o aplicando un riego frecuente sobre ellos.

- **Aseo y entrega**

Esta partida considera el retiro total de escombros y/o material sobrante, externo a la áreas de trabajo producida por las distintas obras de construcción, dejando el terreno en las mismas condiciones que se encontraba antes de las faenas.

7.4 Precios unitarios

Para obtener los precios unitarios de las partidas que considera la construcción de una rampa de acceso para discapacitados, es necesario incluir absolutamente todos los costos que participan en la ejecución de dichos trabajos, entendiéndose así como precio unitario la sumatoria de los costos en mano de obra, materiales, maquinarias y equipos a utilizar.

A continuación, se presentan en la tabla 37 los valores de mano de obra a considerar en la elaboración de los costos directos.

ESPECIALIDAD	VALOR LÍQUIDO DIARIO [\$]
Maestro de primera	30.000
Jornal	15.000
Trazador	30.000
Ayudante de trazador	20.000

Tabla 37: Costo diario de la mano de obra a utilizar en la construcción de una rampa.

Fuente: Elaboración propia.

Además de los costos nombrados anteriormente, es necesario considerar algunas asignaciones y leyes sociales que debe pagar por obligación cualquier empleador a sus trabajadores en nuestro país como alimentación, movilización, desgaste de herramientas (que en este caso se considerará un 4% cuando corresponda), vacaciones y gratificaciones. En la tabla 38 se desglosan los porcentajes a considerar en dichos costos.

ITEM	PORCENTAJE [%]
Movilización	2
Alimentación	1
Salud	7
Imposiciones	11
Seguridad	3
Indemnización	9
Vacaciones	5
Gratificaciones	12
Total leyes sociales	50

Tabla 38: Detalle de porcentajes a considerar en las leyes sociales.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se tienen identificadas las partidas que serán participes del proyecto, se debe proceder al estudio de su precio unitario para conocer el real valor de esta. Cabe mencionar que para la elaboración de los precios unitarios se utilizará como referencia de los rendimientos asociados a las partidas el “Manual de Costos, Materiales y Actividades para la Construcción” de Ondac, y para obtener los precios de materiales y herramienta o maquinaria se procederán a consultar los ofrecidos por el comercio ubicado en Curicó y/o alrededores.

A continuación, se detallarán los precios unitarios de cada partida involucrada en la construcción de los dos tipos de rampas estándar de acceso para discapacitados que presenta la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

INSTALACIÓN DE FAENA [GL]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
Instalación de faena	GL	1,0000	8.333	8.333
TOTAL				8.333

Tabla 39: Análisis de precio unitario para la partida de instalación de faena.

Fuente: Elaboración propia.

DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES [M2]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [S]	TOTAL [S]
Rompe pavimento Bosh 11304	Día	0,1500	8.540	1.281
Jornal	Día	0,1000	15.000	1.500
Leyes sociales	%	50,0000	1.500	750
TOTAL				3.531

Tabla 40: Análisis de precio unitario para la partida de demolición de obras existentes.

Fuente: Elaboración propia.

RETIRO DE ESCOMBROS [M3]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [S]	TOTAL [S]
Sub contrato retiro de escombros	M3	1,0000	6.000	6.000
TOTAL				6.000

Tabla 41: Análisis de precio unitario para la partida de demolición de retiro de escombros.

Fuente: Elaboración propia.

TRAZADOS, NIVELES Y REPLANTEOS [GL]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [S]	TOTAL [S]
Trazado, niveles y replanteo	GL	1,0000	3.000	3.000
TOTAL				3.000

Tabla 42: Análisis de precio unitario para la partida de trazados, niveles y replanteos.

Fuente: Elaboración propia.

EXCAVACIONES [M3]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [S]	TOTAL [S]
Subcontrato transporte a botadero	M3	1,0000	6.000	6.000
Jornal	Día	0,1700	15.000	2.550
Leyes sociales	%	50,0000	2.550	1.275
TOTAL				9.825

Tabla 43: Análisis de precio unitario para la partida de excavaciones.

Fuente: Elaboración propia.

PREPARACIÓN DE SUBRASANTE [M2]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [S]	TOTAL [S]
Placa compactadora 2000 KG con combustible	Día	0,0013	7.852	10
Riego manual	HR	0,0200	150	3
Jornal	Día	0,1500	15.000	2.250
Leyes sociales	%	50,0000	2.250	1.125
TOTAL				3.388

Tabla 44: Análisis de precio unitario para la partida de subrasante.

Fuente: Elaboración propia.

BASE ESTABILIZADA [M3] (e=0,1 [M] CRB≥60)				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
Base granular con flete (Pétreos Curicó)	M3	1,3000	16.800	21.840
Placa compactadora 2000 KG con combustible	Día	0,1560	7.852	1.225
Riego manual	HR	0,2000	360	72
Maestro	Día	0,0060	30.000	180
Jornal	Día	0,0440	15.000	660
Leyes sociales	%	50,0000	840	420
Desgaste de herramientas	%	4,0000	180	7
TOTAL				24.404

Tabla 45: Análisis de precio unitario para la partida de base estabilizada.

Fuente: Elaboración propia.

HORMIGÓN H30 [M3] (e=0,1 [M])				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
Hormigón H30 con flete (Pétreos Curicó)	M3	1,0500	62.744	65.881
Vibrador de inmersión 5 HP	HR	0,3570	650	232
Membrana de curado Antisol Sika	Tin	0,0100	33.190	332
Maestro	Día	0,0357	30.000	1.071
Jornal	Día	0,0357	15.000	536
Leyes sociales	%	50,0000	1.607	803
Desgaste de herramientas	%	4,0000	1.071	43
TOTAL				68.898

Tabla 46: Análisis de precio unitario para la partida de hormigón H30.

Fuente: Elaboración propia.

BALDOSA PODOTÁCTIL [M2]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
Baldosa podotáctil	M2	1,0500	24.937	26.184
Cemento Polpaico con flete	UN	0,0136	3.690	50
Arena con flete	LIT	0,7200	16	12
Trompo bencinero 125 LIT	MES	0,0001	170.000	9
Maestro + 1/2 Jornal	Día	0,0830	37.500	3.113
Leyes sociales	%	50,0000	3.113	1.556
Desgaste de herramientas	%	4,0000	2.490	100
TOTAL				31.022

Tabla 47: Análisis de precio unitario para la partida baldosa podotáctil.

Fuente: Elaboración propia.

SOLERA TIPO A [ML]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
Solera tipo A con flete	ML	1,0500	5.043	5.295
Hormigón H20 estructuras con flete (Pétreos Curicó)	M3	0,0400	52.300	2.092
Sika antisol 18 lt	TIN	0,2500	33.190	8.298
Maestro	Día	0,0420	30.000	1.260
Jornal	Día	0,0420	15.000	630
Leyes sociales	%	50,0000	1.890	945
Desgaste de herramientas	%	4,0000	1.260	50
TOTAL				18.570

Tabla 48: Análisis de precio unitario para la partida solera tipo A.

Fuente: Elaboración propia.

ASEO Y ENTREGA [GL]				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
Aseo y entrega	GL	1,0000	750	750
TOTAL				750

Tabla 49: Análisis de precio unitario para la partida de aseo y entrega.

Fuente: Elaboración propia.

7.5 Costos directos

Desarrollar el presupuesto de un proyecto de construcción es una herramienta que nos permite singularizar y caracterizar el mismo, sirve como una herramienta de control al tener en detalle cada una de las partidas necesarias para llevar cabo la ejecución del proyecto, y además nos sirve como fuente de información económica y de tiempos para los proyectos similares que un futuro uno pueda llegar a desarrollar, es por esto que como la principal problemática detectada en el polígono estudiado corresponde a la inexistencia en su gran mayoría de rampas de acceso para discapacitados, es que a continuación se mostrarán los costos directos que implica la construcción de las dos rampas mencionadas anteriormente en el punto 7.2 Soluciones a considerar.

A continuación, en la tabla 50 se muestran los costos directos de la construcción de una rampa de acceso para discapacitados con forma rectangular.

PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN RAMPA DE ACCESO PARA DISCAPACITADOS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
INSTALACIÓN DE FAENA	GL	1,0000	8.333	8.333
DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES	M2	2,6000	3.531	9.181
RETIRO DE ESCOMBROS	M3	0,2600	6.000	1.560
TRAZADOS, NIVELES Y REPLANTEOS	GL	1,0000	3.000	3.000
EXCAVACIONES	M3	0,2600	9.825	2.555
PREPARACIÓN DE SUBRASANTE	M2	2,6000	3.388	8.808
BASE ESTABILIZADA CBR \geq 60	M3	0,3120	24.404	7.614
HORMIGÓN H30	M3	0,2470	68.898	17.018
BALDOSA PODOTÁCTIL	M2	0,5200	31.022	16.132
SOLERAS TIPO A	ML	1,3000	18.570	24.141
ASEO Y ENTREGA	GL	1,0000	750	750
TOTAL				99.091

Tabla 50: Detalle de los costos directos de una rampa de acceso para discapacitados con forma rectangular

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la tabla 51 se muestran los costos directos de la construcción de una rampa de acceso para discapacitados con tres pendientes.

PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN RAMPA DE ACCESO PARA DISCAPACITADOS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [\$]	TOTAL [\$]
INSTALACIÓN DE FAENA	GL	1,0000	8.333	8.333
DEMOLICIÓN DE OBRAS EXISTENTES	M2	4,0000	3.531	14.124
RETIRO DE ESCOMBROS	M3	4,0000	6.000	24.000
TRAZADOS, NIVELES Y REPLANTEOS	GL	1,0000	3.000	3.000
EXCAVACIONES	M3	0,4000	9.825	3.930
PREPARACIÓN DE SUBRASANTE	M2	4,0000	3.388	13.551
BASE ESTABILIZADA CBR \geq 60	M3	0,4800	24.404	11.714
HORMIGÓN H30	M3	1,5770	68.898	108.652
BALDOSA PODOTÁCTIL	M2	5,5300	31.022	171.554
SOLERAS TIPO A	ML	2,7000	18.570	50.139
ASEO Y ENTREGA	GL	1,0000	750	750
TOTAL				409.747

Tabla 51: Detalle de los costos directos de una rampa de acceso para discapacitados con tres pendientes.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES

Para desarrollar proyectos de construcción de calidad y que satisfagan las necesidades de sus usuarios, es indispensable conocer y aplicar las normativas que los regulan, las que si bien en nuestro país existen hace mas de tres décadas, recién en el año 2016 se incluye en estas regulaciones normas enfocadas en entregar a las personas accesibilidad universal a cualquier espacio, instalación o servicio, con el fin de que estos se ajusten a los requerimientos funcionales y dimensionales de las personas que mantienen alguna discapacidad física o sensorial.

Es por esto que la presente memoria se baso en realizar un estudio sobre el cumplimiento de las normativas existentes sobre aceras, en doce manzanas de Curicó, donde quedó al descubierto que la principal falencia corresponde a la inexistencia de rampas de acceso para discapacitados en las veredas que se encuentran con un cruce peatonal, lo cual dificulta considerablemente que aquellas personas con discapacidad se desplacen de forma autóctona y segura.

Al ofrecer como solución a la problemática detectada el análisis técnico y económico de los dos tipos de rampas de acceso para discapacitados que presenta la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, se puede observar que los costos directos presentados en esta memoria, sirven como referencia para conocer lo que implica la construcción de dichas rampas, las que en caso de llegar a ejecutar aportarían a un estado óptimo de veredas y aceras.

BIBLIOGRAFÍA

Artículos

- France, Kristine; Legarreta, Andrea; Prett Weber, Pamela; Riquelme, Claudia; Squella, Patricia y Sanjuan, Cristina (2017, Enero). Normativa Accesibilidad Universal resumida y comentada. *Corporación Ciudad Accesible*. Recuperado de [http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2017/05/Normativa-de-
Accesibilidad-Universal-dibujada-y-comentada-D50-y-DDU-OGUC-Chile-Ciudad-
Accesible-2018-block_V3-14072018.pdf](http://www.ciudadaccesible.cl/wp-content/uploads/2017/05/Normativa-de-Accesibilidad-Universal-dibujada-y-comentada-D50-y-DDU-OGUC-Chile-Ciudad-Accesible-2018-block_V3-14072018.pdf)
- Labrador, Francisco. (2000). Historia de los pavimentos urbanos. *Cimbra*.

Decreto

- Decreto N°50. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 4 de Abril de 2016.

Libro

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2018). Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación. Chile: Autor

Manual

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, División de Desarrollo Social y Urbano (2009). Manual de Vialidad Urbana, Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana. Chile: Autor.