



CURSO “ELEMENTOS URBANOS SUSTENTABLES”

MÓDULO 2- Elementos Urbanos Sustentables
Santiago, 28 de septiembre 2016

Programa

MÓDULO 2: Elementos urbanos Sustentables

- Introducción: Categorías de los elementos urbanos y las dimensiones de la sustentabilidad
- Categoría: Pavimentos y Circulaciones
- Categoría: Mobiliario Urbano
- Ejemplos prácticos: Fichas de Elementos Urbanos de las categorías del módulo

MÓDULO 2 – Elementos Urbanos Sustentables

INTRODUCCIÓN: CATEGORÍAS EUS Y DIMENSIONES DE SUSTENTABILIDAD

Parque Quinta Venecia, Mulchén

Fuente: Minvu

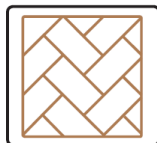


MÓDULO 2 – Elementos Urbanos Sustentables

INTRODUCCIÓN: CATEGORÍAS EUS Y DIMENSIONES DE SUSTENTABILIDAD

CATEGORÍAS EUS: Tomo II

Pavimentos y circulaciones



Mobiliario urbano



Tomo III

Luminarias



Material vegetal



Sistema de riego eficiente



ESTRUCTURA CAPÍTULOS CATEGORÍAS

Consideraciones Generales

Ambiental
Social
Económica

Fichas EUS

Descripción
Uso
Tipo/ Clasificación
Diseño
Construcción
Mantenimiento

MÓDULO 2 – Elementos Urbanos Sustentables

FICHAS TOMO II Y III

Pavimentos y circulaciones	No	Nombre
PC	PC1	Adoquines de hormigón
	PC2	Baldosas microvibradas
	PC3	Baldosas microvibradas – Tipo huella táctil
	PC4	Pavimentos blandos
	PC5	Pavimentos a base de caucho
	PC6	Pavimentos de hormigón con distancia entre juntas inferiores a las normales
	PC7	Pavimento de hormigón impreso
	PC8	Pavimentos de hormigón drenante
	PC9	Pavimentos de asfalto

Mobiliario Urbano	No	Nombre
MU	MU1	Elementos para el asiento y descanso: Asientos y bancos
	MU2	Elementos de protección de la vegetación: Alcorques, maceteros y jardineras
	MU3	Elementos separadores y de protección: Barandas, pasamanos y bolardos
	MU4	Elementos de agua: Bebederos y juegos de agua
	MU5	Elementos de recreación activa: Juegos Infantiles y Máquinas de ejercicios
	MU6	Elementos contenedores de desperdicios: papeleros y contenedores para el reciclaje
	MU7	Elementos de protección solar: sombreaderos, celosías

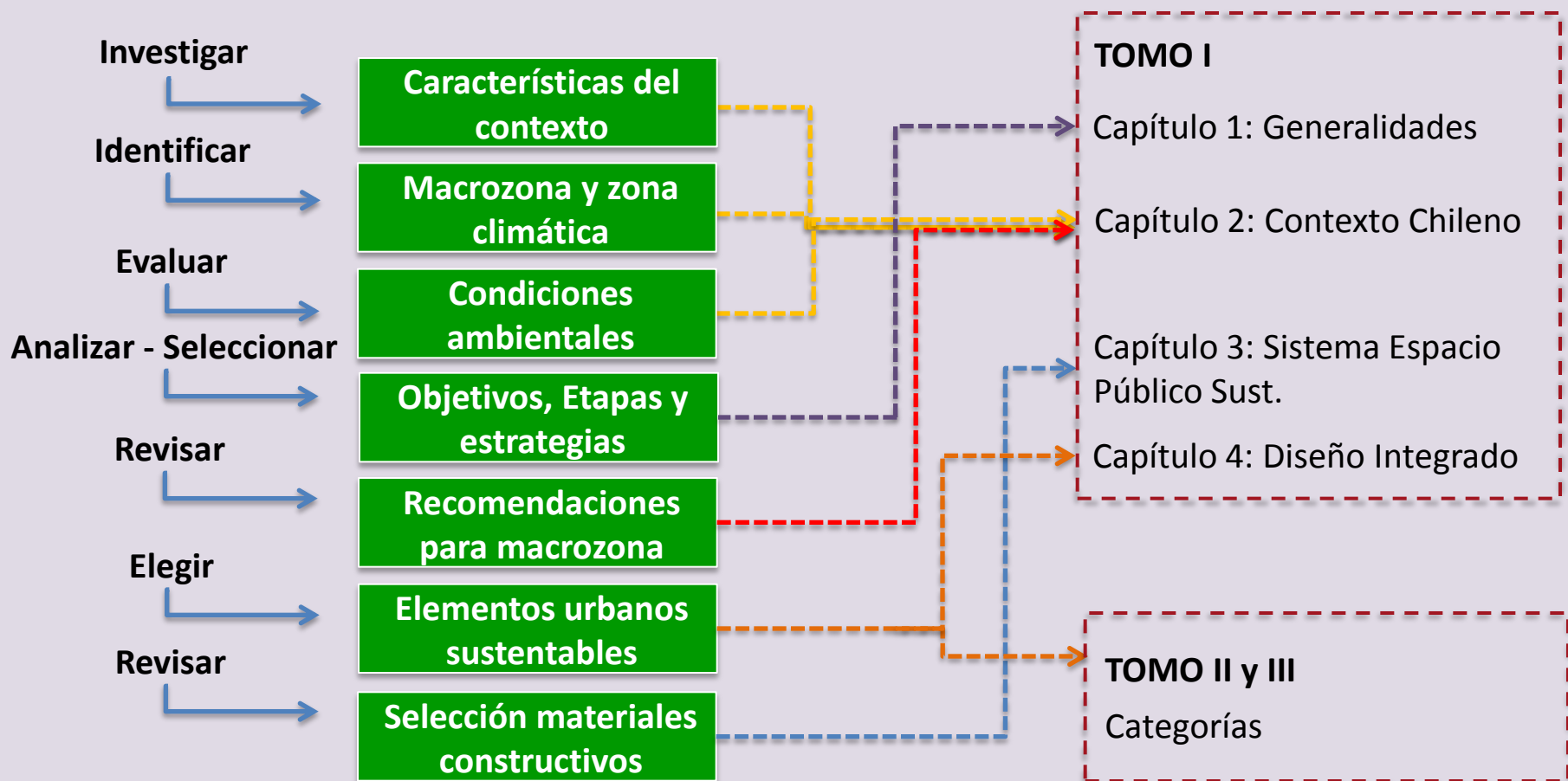
Luminarias	No	Nombre
L	L1	Luminarias a piso, de 0 a 10 cm
	L2	Luminarias a baja altura, de 10 a 120 cm
	L3	Luminarias en mobiliario, baja altura
	L4	Luminarias a media altura, de 2,2 a 5,0m
	L5	Luminarias a gran altura, sobre 6,0m

Material Vegetal	No	Nombre
MV	MV1	Árboles
	MV2	Arbustos
	MV3	Cubresuelos
	MV4	Mulch orgánicos e inorgánicos
	MV5	Florales, gramíneas, suculentas
	MV6	Céspedes y prados

Sistemas de riego eficientes	No	Nombre
SR	SR1	Sistema de riego por goteo
	SR2	Sistema de riego por aspersión
	SR3	Uso de agua lluvia para riego
	SR4	Polímeros absorbentes

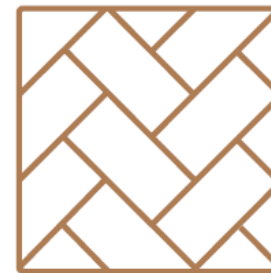
MÓDULO 2 – Elementos Urbanos Sustentables

PASOS PARA UTILIZAR EL MANUAL



Tomo II

Categoría 1: Pavimentos y circulaciones



1. Consideraciones generales

1.1. Dimensión Ambiental

- 1.1.1. Consideraciones para la gestión de residuos en la etapa de construcción
- 1.1.2 Consideraciones de los impactos generados en la etapa de construcción
- 1.1.3. Ciclo de vida de los materiales
- 1.1.4. Impactos de los pavimentos en el ciclo hidrológico urbano

1.2. Dimensión Social

- 1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental

1.3. Dimensión Económica

- 1.3.1. Consideraciones la conservación de los pavimentos

1.4. Fichas



Categoría 1: Pavimentos y Circulaciones

1. Consideraciones Generales



Parque Quinta Normal, Santiago
Fuente: CDT

Categoría 1: Pavimentos y Circulaciones

¿QUÉ SON LOS PAVIMENTOS Y CIRCULACIONES?

Se entenderá como las *superficies de circulación peatonal del espacio público y áreas verdes*, variando de acuerdo al uso al cual estén destinadas. Estas superficies tienen la *función de conformar espacios para la circulación y permanencia de las personas*. Están compuestas de un *conjunto de capas* que responden a un diseño y a una función determinada, según su materialidad.



Categoría 1: Pavimentos y Circulaciones

CARACTERÍSTICAS DE LAS SUPERFICIES PAVIMENTADAS

Algunos aspectos relevantes a considerar en el diseño de este tipo de superficies son:

- El **nivel de confort y seguridad** que proporciona a sus usuarios en su desplazamiento o permanencia.
- Su **estética y capacidad de integración** con otros elementos del entorno.
- Su **resistencia a los esfuerzos**, tanto de comprensión, como de fricción, tipo de suelo.
- Su **resistencia a los agentes externos**, climáticos, contaminación, etc.
- Su **capacidad para integrarse a un sistema de drenaje de aguas lluvias y permeabilidad**.
- Sus **costos de construcción y conservación**.



Fuente: Drenaje urbano sostenible



Parque Ecuador, Concepción

Fuente: Municipalidad de Concepción

Categoría 1: Pavimentos y Circulaciones

TIPOS DE PAVIMENTOS

Podemos distinguir distintos tipos de pavimentos de acuerdo al diseño y desempeño.

Superficies pavimentadas:

- Flexibles y rígidos.
- Duros y blandos.
- Continuas y prefabricadas.
- Lisas y antideslizantes.
- Permeables e impermeables.



Hormigón de cemento
hidráulico



Hormigón asfáltico



Parque Bicentenario, Santiago

Fuente: CDT

Categoría 1: Pavimentos y Circulaciones

TIPOS DE PAVIMENTOS

Podemos distinguir distintos tipos de pavimentos de acuerdo al diseño y desempeño.

Superficies pavimentadas:

- Flexibles y rígidos.
- Duros y blandos.
- Continuas y prefabricadas.
- Lisas y antideslizantes.
- Permeables e impermeables.





1.1. Dimensión Ambiental

1.1.1. Consideraciones para la gestión de residuos en la etapa de construcción:

- Reducir la cantidad de material y residuos.
- Reutilizar materiales pre-existentes.
- Incentivar el reciclaje de materiales.
- Pre consumo.
- Post consumo.



**REDUCIR
REUTILIZAR
RECICLAR**



Disposición y Recolección RCD (Residuos de construcción y demolición)

Fuente: www.maat.com.co



1.1. Dimensión Ambiental

1.1.1. Consideraciones para la gestión de residuos en la etapa de construcción:

- Reducir la cantidad de material y residuos.
- Reutilizar materiales pre-existent.
- Incentivar el reciclaje de materiales.
- Pre consumo.
- Post consumo.

1.1.2. Consideraciones de los impactos generados en la etapa de construcción:

- Emisiones atmosféricas.
- Ruido.
- Sustancias peligrosas y/o tóxicas.



1.1. Dimensión Ambiental

1.1.3. Ciclo de vida de los materiales:

Análisis de Ciclo de Vida (ACV) el cual se comunica a través de una DAP.

- Con baja energía incorporada en su ciclo de vida
- Renovables
- Locales (regionales)

1.1.4. Impactos de los pavimentos en el ciclo hidrológico urbano:

La construcción de pavimentos produce impactos como inundaciones, nuevas áreas de escurrimiento, alteración de cauces (*Ley 19.525 que regula los Sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias*).



DECLARACIÓN
AMBIENTAL DE
PRODUCTOS DE
CONSTRUCCIÓN



High Line park, New York
Fuente: Luxury travel spots



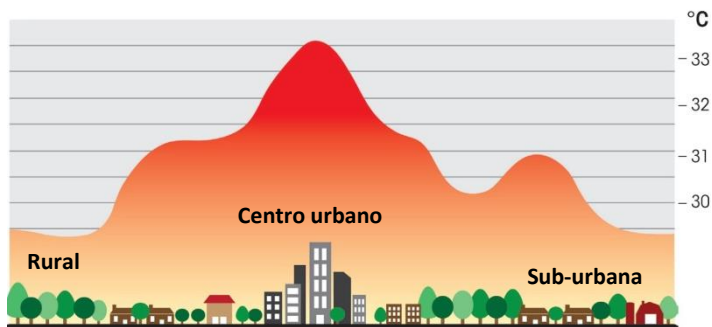
1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

▪ Efecto isla de calor

- Control y gestión de aguas lluvias
- Seguridad y movilidad
- Accesibilidad universal
- Identidad y el patrimonio del lugar





1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

▪ Efecto isla de calor

- Control y gestión de aguas lluvias
- Seguridad y movilidad
- Accesibilidad universal
- Identidad y el patrimonio del lugar

Tonos y valores SRI
Fuente: StreetBondSR

Reflectancia: Emisividad: SRI:	0.60 0.94 73*	Reflectancia: Emisividad: SRI:	0.43 0.94 50*	Reflectancia: Emisividad: SRI:	0.30 0.90 31*
--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--

Valores de índice de reflectancia solar (SRI)

Fuente: Chile GBC, 2012

Zonas con alta radiación: **SRI ≤ 29**

MATERIAL	EMISIVIDAD	REFLECTANCIA	SRI
Concreto común nuevo gris	0,9	0,35	35
Concreto común desgastado gris	0,9	0,2	19
Concreto común nuevo blanco	0,9	0,7	86
Concreto común desgastado blanco	0,9	0,4	45
Asfalto nuevo	0,9	0,05	0
Asfalto desgastado	0,9	0,1	6



1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

▪ Efecto isla de calor

- Control y gestión de aguas lluvias
- Seguridad y movilidad
- Accesibilidad universal
- Identidad y el patrimonio del lugar





1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

- Efecto de Isla de calor
- **Control y gestión de aguas lluvias**
- Seguridad y movilidad
- Accesibilidad universal
- Identidad y el patrimonio del lugar





1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

- Efecto de Isla de calor
- **Control y gestión de aguas lluvias**
- Seguridad y movilidad
- Accesibilidad universal
- Identidad y el patrimonio del lugar





1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

- Efecto de Isla de calor
- Control y gestión de aguas lluvias
- **Seguridad y movilidad**
- Accesibilidad universal
- Identidad y el patrimonio del lugar



Pavimentos en mal estado
Fuente: CDT



1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

- Efecto de Isla de calor
- Control y gestión de aguas lluvias
- Seguridad y movilidad
- **Accesibilidad universal**
- Identidad y el patrimonio del lugar



Fuente: www.ciudadaccesible.cl



Fuente: Abdallah Zaid Kilani



1.2. Dimensión Social

1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental:

Depende de la combinación e interacción de los distintos elementos urbanos y ambientales.

- Efecto de Isla de calor
- Control y gestión de aguas lluvias
- Seguridad y movilidad
- Accesibilidad universal
- **Identidad y el patrimonio del lugar**



Señalética de patrimonio, Santiago, RM
Fuente: Alejandra Tapia



Tapa de alcantarilla utilizada como identificación de edificios emblemáticos en Berlín
Fuente: Alejandra Tapia

1.3. Dimensión Económica



1.3.1. Consideraciones la conservación de los pavimentos:

La durabilidad de la superficie depende de la **calidad de la construcción**, los **factores climáticos** y las **cargas de tránsito**.

- **Deterioro (funcional, estructural o estético)**
- **Estrategias de conservación, reparación y reposición de piezas**
- Frecuencia de conservación
- Limpieza del espacio público



Se recomienda revisar el **Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación**.



1.3. Dimensión Económica



1.3.1. Consideraciones la conservación de los pavimentos:

La durabilidad de la superficie depende de la calidad de la construcción, los factores climáticos y las cargas de tránsito.

- Deterioro (funcional, estructural o estético)
- Estrategias de conservación, reparación y reposición de piezas
- **Frecuencia de conservación**
- Limpieza del espacio público

Semanal	Evitar la aparición de lesiones	Quitar la acumulación de suciedad y residuos
Periódica	Evitar mayores estado de deterioro o futuras fallas estructurales	Sellado de grietas superficiales, reparación de baches o reposición de piezas prefabricadas, reemplazo de áridos, etc
Anual	Correcciones de algunas patologías	Erosión mecánica-química, humedades accidentales, desprendimientos, etc.

1.3. Dimensión Económica



1.3.1. Consideraciones la conservación de los pavimentos:

La durabilidad de la superficie depende de la calidad de la construcción, los factores climáticos y las cargas de tránsito.

- Deterioro (funcional, estructural o estético)
- Estrategias de conservación, reparación y reposición de piezas
- **Frecuencia de conservación**
- Limpieza del espacio público

Cálculo del índice de Condición del Pavimento (ICP)

Fuente: Higuera y Pacheco 2011, citado en ICH, 2013.

ICP	Serviciabilidad	Acción	Descripción
5	Muy buena	Conservación rutinaria	Pavimento en condición muy buena. Comodidad y seguridad percibida por los usuarios es satisfactoria. Ocasionalmente se presentan deterioros menores que no afectan la circulación, y pueden evitarse mediante conservación rutinaria.
4	Buena	Conservación rutinaria y recurrente	Pavimento en condición buena. La circulación es cómoda. Se presentan deterioros localizados en etapa de iniciación.
3	Regular	Refuerzo -conservación rutinaria	Pavimento en condición mala. La circulación deja de ser cómoda. Se presentan deterioros constantes en etapas avanzadas.
2	Mala	Rehabilitación	Pavimento en condición mala. La circulación es muy incómoda. Se presentan deterioros en un estado muy avanzado.
1	Muy mala	Reconstrucción	Pavimento en condición muy mala. La vía se vuelve intransitable. Los deterioros son irreversibles. El pavimento se encuentra totalmente degradado.

1.3. Dimensión Económica



1.3.1. Consideraciones la conservación de los pavimentos:

La durabilidad de la superficie depende de la calidad de la construcción, los factores climáticos y las cargas de tránsito.

- Deterioro (funcional, estructural o estético)
- Estrategias de conservación, reparación y reposición de piezas
- Frecuencia de conservación
- **Limpieza del espacio público**

Campaña “Quiero mi barrio, sin tu suciedad”

Fuente: Municipalidad de Santiago



FICHAS PAVIMENTOS Y CIRCULACIONES

1.4. FICHAS

A fin de hacer más práctico este manual, en base a las consideraciones generales anteriormente descritas, se han clasificado los pavimentos de acuerdo a los materiales y acabados en:

PAVIMENTOS Y CIRCULACIONES PC	N° FICHA	NOMBRE FICHA
	PC1	Adoquines de hormigón
	PC2	Baldosas microvibradas
	PC3	Baldosas microvibradas - Tipo huella táctil
	PC4	Pavimentos blandos
	PC5	Pavimentos a base de caucho
	PC6	Pavimentos de hormigón con distancia entre juntas inferiores a las normales
	PC7	Pavimento de hormigón impreso
	PC8	Pavimentos de hormigón drenante
	PC9	Pavimentos de asfalto

La estructura en la que se han desarrollado, se presenta de la siguiente manera:

- Descripción general
- Uso o función
- Tipo de elemento /clasificación
- Etapa:
 - Planificación y diseño
 - Construcción
 - Operación y conservación

La información y recomendaciones que están a lo largo de cada una de las fichas, es material complementario del Tomo I del manual EUS y de las Consideraciones Generales de la categoría de Pavimento y Circulaciones. Su contenido está dirigido tanto a profesionales, funcionarios públicos y particulares involucrados en las distintas etapas del espacio público, de acuerdo al tipo de elemento urbano y las características del contexto chileno donde se desarrolla el espacio público.

Pavimentos, Parque Renato Poblete, Quinta Normal, Santiago
Fuente: CDT



PC5 Pavimentos a base de caucho

DESCRIPCIÓN GENERAL

Es un pavimento inocuo, compuesto de una capa de caucho estireno-butadieno (SBR) y otra de caucho etileno propileno dieno tipo M (EPDM), las cuales están mezcladas con un ligante de poliuretano monocomponente.

La capa de SBR está formada por gránulos de caucho (un gran porcentaje reciclado), con una granulometría entre 18 y 22 mm. Y la capa de EPDM está compuesta por etileno, propileno, dieno y monómero, con una granulometría entre 1 y 4 mm. El EPDM es un elastómero con alta resistencia al deterioro de la intemperie, exposición exterior a temperaturas extremas y al ozono.

USO O FUNCIÓN

Este tipo de pavimento se utiliza en zonas de mayor fricción de áreas de juegos infantiles y/o máquinas de ejercicios, como también en alcorques, pasos peatonales (paso cebra), al igual que en algunos carriles compartidos o exclusivos para el tránsito de bicicletas.

En áreas de juegos infantiles se utiliza con el objetivo de disminuir el impacto por caídas de los usuarios.

71



PAVIMENTO A BASE DE CAUCHO EN PARQUE COMUNAL, ALHÚE

Fuente: MINVI

VENTAJAS

- Es antideslizante y absorbe vibraciones e impactos. Es flexible y amortiguador.
- Alto contenido de caucho reciclado y/o puede ser reciclado nuevamente.
- Destacada resistencia al calor, al ozono y a la radiación UV.
- No irritable ni inflamable, no produce toxicidad dérmica u oral.
- Aumento de zonas transitables, por ejemplo, cuando se utiliza sobre las tazas de los árboles.
- Impide que crezcan malas hierbas.
- Aislante de ruido y alta durabilidad.
- Sencillo y adaptable a la instalación en formas irregulares, junto con no tener juntas (pavimento continuo).

DESVENTAJAS

- En lugares muy húmedos la vida útil se reduce, debido al deterioro del pegamento que lo adhiere al suelo.
- En el formato de losetas, presencia de juntas, el despegue de una loseta produce bordes salientes con riesgo de caídas. Poca versatilidad en formación de zonas de colores.

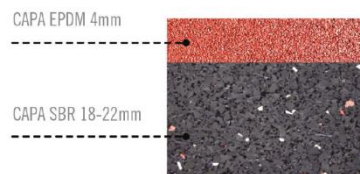


FIG.7. CAPAS DEL PAVIMENTO A BASE DE CAUCHO

Fuente: CDT

72

TIPO DE ELEMENTO / CLASIFICACIÓN

Losetas de caucho: Conformadas por gránulos procedentes de neumáticos fuera de uso, con distintos colores y varios espesores (2, 4 y 6 cm). Formatos más comunes: de 50 x 50, 100 x 100 o 50 x 100 cm. Pueden tener un sistema de machihembrado y un bisel en las losetas de borde para permitir la accesibilidad total al espacio de juego.

Pavimento continuo: Capa de imprimación, capa de gránulos de caucho reciclado mezclados con un ligante, el espesor varía según la altura de caída que se quiere amortiguar. Sobre la capa anterior se instala una nueva capa de gránulos de caucho de acabado poroso mezclado con un ligante de poliuretano, su aspecto es granular y con porosidad.

ETAPA: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO

- Planificar y diseñar áreas de acuerdo a condiciones climáticas características del lugar, su uso y recursos para conservación.
- Diseñar pavimentos seguros y confortables. Ver apartado 1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental de este capítulo. Los temas a tener en cuenta en esta etapa son:
 - Efecto de "isla de calor"
 - Control y gestión de aguas lluvias
 - Seguridad y movilidad
 - Accesibilidad universal
 - Identidad y el patrimonio del lugar
 - Multifuncionalidad



ZONA DE JUEGOS EN PARQUE BICENTENARIO, VITACURA, SANTIAGO

Fuente: MINVU



ZONA DE JUEGOS EN PARQUE BICENTENARIO DE LA INFANCIA, RECOLETA, SANTIAGO

Fuente: Minvu

- Tener en cuenta la norma internacional EN1177 sobre "Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo". La seguridad en el caso de pavimentos sintéticos se define en función del HIC (Head Injury Criterion o Criterios sobre lesiones cerebrales) que es la norma de seguridad internacional para parques infantiles.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Seleccionar materiales en base a criterios sustentables	Se recomienda considerar proveedores locales, o por lo menos lo más cercanas posibles al punto de intervención. Ver apartado 3.2.3. Materiales en el Tomo I del manual EUS.
Diseñar elementos para la durabilidad	Diseñar con materiales que incorporen contenido reciclado (preconsumo). Diseñar y construir pavimentos que sean durables y resistentes al clima donde se emplaza el proyecto, considerando las especificaciones del fabricante acorde al tipo de producto.



LOSETAS DE CAUCHO EN LA LLEGADA DEL RESBALÍN. PARQUE DE BICENTENARIO DE LA INFANCIA, SANTIAGO

Fuente: Minvu

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

- Se deberán cumplir con los requisitos de las normas que apliquen a cada material y a las especificaciones técnicas generales del proyecto.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Incorporación de prácticas de construcción sustentable	Implementar un plan de gestión durante la construcción (manejo y uso eficiente del agua, manejo de desechos, impactos ambientales, protección cobertura vegetal, etc.). Se recomienda revisar las medidas de mitigación de emisiones atmosféricas, contaminación acústica y contaminación con sustancias grasas y/o tóxicas en el apartado 1.1.2. Consideraciones de los impactos generados en la etapa de construcción de este capítulo.

ETAPA: OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN

- Se recomienda ver apartado 1.3.1. **Consideraciones para la conservación de pavimentos** de este capítulo para lograr una mayor longevidad en ellos.
- Establecer un plan de conservación, verificar bordes que puedan deteriorarse producto del roce por intensidad de uso, o arrastre de áridos de áreas aledañas que puedan dañar el pavimento.



EJEMPLO DE PAVIMENTO AFECTADO POR EL CLIMA Y LA FALTA DE CONSERVACIÓN. PARQUE DEL UNIVERSO, PARLA, ESPAÑA

Fuente: Periódico local Parla hoy, Parla, España

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Financiamiento	Según Circular 33 de 2009 del Ministerio de Hacienda.
Actividades de conservación	Conservación semanal: Las acumulaciones de tierra, arena, piedras, pueden eliminarse mediante un barrido suave de la superficie. Conservación periódica: Al pavimento le pueden aparecer erosiones en las zonas de mayor desgaste por los usuarios, en áreas de balancines, columpios, o las entradas y salidas de los equipos de juego, debido a una mayor fricción, tendiendo a erosionarse con mayor rapidez. Conservación anual: Se debe comprobar el estado de permeabilidad del pavimento. Cuando es baja se requiere de una limpieza y desinfección con maquinaria de alta presión (recupera la capacidad de absorción de agua y transpiración, especialmente en los alcorques) y una solución antibacteriana (en el caso de juegos infantiles), inocua para el pavimento, que desinfecta y devuelve a su estado inicial la luz de los colores. No se debe limpiar con disolventes ni agentes químicos agresivos.
Considerar las condiciones climáticas para una adecuada conservación	Para mayor conservación de acuerdo al clima, consultar con el fabricante.



PC8 Pavimentos de hormigón drenante

DESCRIPCIÓN GENERAL

Es un pavimento poroso (cemento Portland) en la capa superior, más una subbase de áridos gruesos que permite drenar agua desde la superficie hasta el suelo.

Se trata de una solución integral sostenible y de bajo impacto, debido a que es parte de un sistema integral de infiltración de agua de escorrentía. Además, aporta en el almacenaje de agua dependiendo del diseño.

La combinación de los componentes de la mezcla, produce un material endurecido con poros interconectados, cuyo tamaño varía de 2 a 8 mm lo que permite el paso de agua. El contenido de vacíos puede variar de un 18% a un 35%, con resistencias a compresión típicas de 2.8 a 28 MPa. Su velocidad de drenaje depende del tamaño del agregado y de la densidad de la mezcla, pero generalmente varía en el rango de 81 a 730 L/min/m².

USO O FUNCIÓN

Los pavimentos drenantes son utilizados en áreas de circulación peatonal, espacios deportivos, estacionamientos, tazas de árboles, ciclovías, drenes longitudinales y laterales.



PAVIMENTO DE HORMIGÓN DRENANTE, CALERA DE TANGO

Fuente: Inspección Técnica de Obras del Serviu Metropolitano (2007)

Al igual que el hormigón tradicional, puede reciclarse, triturándose para su empleo como árido en bases de hormigón compactado y en la construcción de un nuevo pavimento. Puede aplicarse en superficies continuas y discontinuas como pieza prefabricada (pastelones, adoquines) e incluirse pigmentos de color.

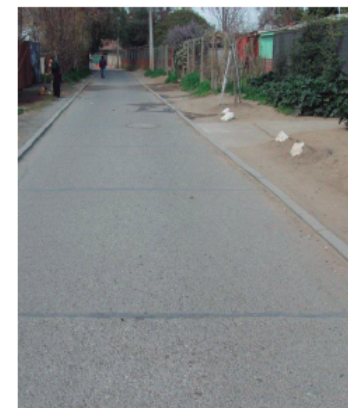
VENTAJAS

- Permite el drenaje y recolección de aguas lluvias, evita el escurrimiento superficial y la erosión de áreas aledañas. Reduce el caudal máximo de aguas lluvias.
- Evita la formación de pozas en la superficie y colabora con un mejor uso del agua, un recurso cada vez más escaso.
- Al ser poroso, disminuye su conductividad, reduciendo el efecto de "isla de calor".

- Contribuye al ingreso de agua y oxígeno al terreno, lo que beneficia a las raíces de la vegetación.
- Recarga la napa de agua subterránea.

DESVENTAJAS

- No es recomendable en sitios donde existan ciclos de hielo y deshielo, al igual que en zonas áridas o con un alto grado de erosión eólica.
- No se debe usar en áreas donde haya arrastre de sedimentos o con alta contaminación.
- Si no se realiza el mantenimiento adecuado, puede aparecer maleza u obstrucciones con el tiempo.
- Es sensible al desmoronamiento, todo dependerá de realizar un buen curado en la etapa de construcción.



PASAJE DE HORMIGÓN DRENANTE, LAMPA

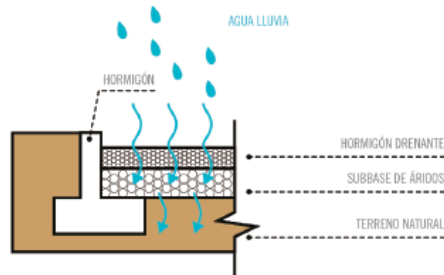
Fuente: Inspección Técnica de Obras del Serviu Metropolitano (2007)

TIPO DE ELEMENTO / CLASIFICACIÓN

Este tipo de pavimentos se puede clasificar de acuerdo al destino final del agua que es drenada en (Intromac, 2015):

- **Pavimento permeable con infiltración:** Permite infiltrar el agua al terreno para aportar en la recarga de agua en los acuíferos subterráneos. No es recomendado en áreas urbanas con altas concentraciones de contaminación (atmosférica, suelo, agua).

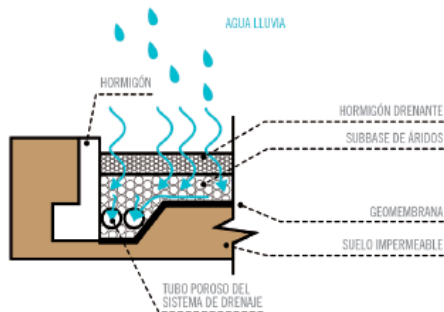
FIG.10. PAVIMENTO PERMEABLE CON INFILTRACIÓN



Fuente: Elaboración propia en base a Lafarge, 2013

- **Pavimento permeable con almacenamiento:** Permite conducir un determinado volumen de agua a través del drenaje en la subbase hacia una zona de almacenamiento, para posteriormente ser reutilizada en otros usos, como el riego de material vegetal.

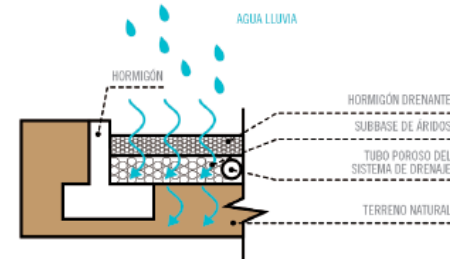
FIG.11. PAVIMENTO PERMEABLE CON ALMACENAMIENTO



Fuente: Elaboración propia en base a Lafarge, 2013

- **Pavimento permeable compartido:** Parte del agua es infiltrada al terreno, volumen que dependerá de la cantidad y el tipo de suelo. Otra parte es drenada hacia las tuberías permeables que están conectadas al Sistema Urbano de Drenaje Sustentable (SUDS).

FIG.12. PAVIMENTO PERMEABLE COMPARTIDO



Fuente: Elaboración propia en base a Lafarge, 2013

ETAPA: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO

- Planificar y diseñar áreas de acuerdo a condiciones climáticas, características del lugar, su uso y recursos para conservación.
- Diseñar pavimentos seguros y confortables. Ver apartado 1.2.1. Consideraciones para el confort socio-ambiental de este capítulo. Los temas a tener en cuenta en esta etapa son:

- Efecto de "isla de calor"
- Control y gestión de aguas lluvias
- Seguridad y movilidad
- Accesibilidad universal
- Identidad y el patrimonio del lugar
- Multifuncionalidad

- Los pavimentos porosos se definen dentro de la estrategia de desconexión de áreas impermeables para la gestión de aguas lluvias, por lo tanto, su aplicación se recomienda en zonas con pluviosidad (centro y sur) (NCh 1079 Of. 2008).

- En el caso de reutilización de aguas lluvias, definir sistemas apropiados de acumulación, filtrado y desinfección (NCh 1333 Of.1978 sobre calidad del agua) y disposición de los sedimentos generados.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Seleccionar materiales en base a criterios sustentables	Se recomienda considerar que la provisión del hormigón y otros materiales, sea lo más cercana posible (menos de 500 km) al punto de intervención.
	Diseñar a través de módulos y áreas, que permitan la reposición de superficies.
	El tipo de hormigón y sistema dependerá de las condiciones del lugar y los alcances del sistema de drenaje del proyecto. Los espesores varían según la carga, precipitaciones, tasa de infiltración de la explanada, porcentaje de área permeable e impermeable y tiempo de retención de agua.
Diseñar elementos para la durabilidad	Evitar su utilización en zonas con nieve (ciclos de hielo y deshielo) y con altas concentraciones de contaminación (por ejemplo, si es parte de un sistema que aporte a la recarga de acuíferos) debido a que la vida útil se acorta. Disponer cuidadosamente la vegetación para evitar la acumulación de materia orgánica sobre el pavimento, ya que ambos factores disminuyen su vida útil y encarecen su mantenimiento.
	Compartimentar zonas de tal forma que sea más fácil su reparación en caso de deterioro.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN



- Ver sección 4. Pavimentos de hormigón del Código de Pavimentación del Minvu, relacionada a materiales; dosificación, fabricación y transporte del hormigón; construcción del pavimento; entrega de pavimento al tránsito; y control de los componentes del hormigón. Se deberá cumplir con los requisitos de las normas que apliquen a cada material y a las especificaciones técnicas generales del proyecto.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Incorporación de prácticas sustentables	Implementar un plan de gestión durante la construcción (manejo y uso eficiente del agua, manejo de desechos, impactos ambientales, protección cobertura vegetal, etc.).
	Se recomienda revisar las medidas de mitigación de emisiones atmosféricas, contaminación acústica y contaminación con sustancias peligrosas y/o tóxicas en el apartado 1.1.2. Consideraciones de los impactos generados en la etapa de construcción de este capítulo.



PASAJE DE HORMIGÓN DRENANTE, CALERA DE TANGO

Fuente: Inspección Técnica de Obras del Serviu Metropolitano (2007)

ETAPA: OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN



- Se recomienda ver la sección 8. Estrategias de conservación, reparación y reposición de pavimentos del Código de Pavimentación, y el apartado 1.3.1. Consideraciones para la conservación de pavimentos de este capítulo para lograr una mayor longevidad.
- Los pavimentos porosos requieren un constante mantenimiento, de lo contrario no se deben considerar. Se deben aspirar en lugar de barrer. Al aspirar se elimina el sedimento y los escombros que bloquean la infiltración de la escorrentía. La frecuencia del mantenimiento depende de la cantidad de sedimentos arrastrados al pavimento por el viento, vehículos o peatones en zonas aledañas (Trujillo, 2013). Con el tiempo la permeabilidad disminuye si no existe un buen mantenimiento.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Financiamiento	Según Circular 33 de 2009 del Ministerio de Hacienda.
Considerar las condiciones climáticas para una adecuada conservación	Deben realizarse inspecciones al sistema de infiltración varias veces en el primer año de operación y después una vez al año, realizando inspecciones <i>in situ</i> en funcionamiento durante periodos de altas precipitaciones. Para mayor conservación de acuerdo al clima, consultar con el fabricante.



PC9 Pavimentos de asfalto

DESCRIPCIÓN GENERAL

Los pavimentos de asfalto, son pavimentos flexibles, se conforman en base a varias capas y se clasifican en: riegos asfálticos, capas no estructurales de protección, y estructurales.

El asfalto es un material ligante de color marrón oscuro o negro, constituido principalmente por betunes naturales u obtenidos por refinación del petróleo. Se presenta en proporciones variables en la mayoría de los petróleos crudos.

USO O FUNCIÓN

Los pavimentos asfálticos pueden tener diversas funciones, estar destinados al tránsito peatonal y vehicular, pero el uso en el espacio público se asocia principalmente a las ciclovías, que pueden ser pistas exclusivas o segregadas y vías independientes o verdes.

Este tipo de pavimento entrega conectividad a los usuarios de la bicicleta, sea con fines de transporte o de recreación.

VENTAJAS

- Rapidez de ejecución y uso
- Bajo costo inicial
- Fácil de reparar
- Flexibilidad, durabilidad y adherencia

93



PARQUE JUAN PABLO II, BAJOS DE MENA, PUENTE ALTO, SANTIAGO

Fuente: Minvu

DESVENTAJAS

- La penetración de agua en sus capas produce deterioro

TIPO DE ELEMENTO / CLASIFICACIÓN

Los cementos asfálticos se clasifican según su grado de viscosidad o desempeño y su grado de penetración.

- **Grado de penetración:** Depende de la dureza o consistencia y se clasifican en CA 40-50, CA 60-80, CA 80-100 y CA 120-150.
- **Grado de viscosidad absoluta:** Denominados CA 24 y CA 14.

Para ciclovías se deben utilizar cementos asfálticos (NCh 2440) clasificados por penetración de CA 60-80. Si fuese otro tipo, debe estar aprobado por el Serviu u otro organismo pertinente.

ETAPA: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO



- Planificar y diseñar áreas de acuerdo a condiciones climáticas, características del lugar, su uso y recursos para conservación.
- Diseñar pavimentos seguros y confortables. Ver apartado 1.2.1. **Consideraciones para el confort socio-ambiental** de este capítulo. Los temas a tener en cuenta en esta etapa son:
 - Efecto de "isla de calor"
 - Control y gestión de aguas lluvias
 - Seguridad y movilidad
 - Accesibilidad universal
 - Identidad y el patrimonio del lugar
 - Multifuncionalidad
- Elaborar los documentos y planimetría establecidos en el **Estándar técnico constructivo para ciclovías** del Minvu, y que corresponden a los siguientes:
 - Memoria descriptiva

94



CICLOVÍA MAPOCHO 42K, SANTIAGO

Fuente: Minvu

- Planimetría (entorno inmediato; topografía; factibilidad legal; catastro de pavimentos y aguas lluvias; catastro de redes eléctricas; catastro de redes de agua potable y alcantarillado; catastro de interferencias, de arquitectura, de pavimentación, de saneamiento de aguas lluvias y de iluminación y electricidad).

- Memoria de cálculo de pavimentación
- Mecánica de suelos
- Elaboración de especificaciones técnicas generales

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Seleccionar materiales en base a criterios sustentables	Diseñar ciclovías amigables con el entorno, integrando los pavimentos de asfalto con áreas permeables como el material vegetal y otros pavimentos. Se recomienda que la provisión de asfalto y otros materiales sea lo más cercana posible al punto de intervención. Ver apartado 3.2.3. Materiales en el Tomo I del manual EUS.
Considerar criterios de desempeño y comportamiento mecánico	De acuerdo a lo establecido en el Estándar técnico constructivo para ciclovías del Minvu.

95

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Diseñar elementos para la durabilidad	El asfalto con grado de penetración (60-80), deberá tener como máximo un índice de durabilidad de 3,5, según el “Estándar técnico constructivo para ciclovías” del Minvu. Diseñar sistemas de evacuación de aguas lluvias que impidan su paso a las bases y subbases.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN



- Se recomienda consultar el **Vol. 2: Estándar técnico constructivo para ciclovías** (Minvu, 2015b), donde se establecen las especificaciones técnicas de pavimentos de asfalto para ciclovías, sean nuevos o sobre pavimentos existentes.
- Se recomienda consultar la sección **5. Pavimentos asfálticos** del Código de Pavimentación del Minvu, y las especificaciones técnicas generales del proyecto.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Incorporación de prácticas sustentables	Implementar un plan de gestión durante la construcción (manejo y uso eficiente del agua, manejo de desechos, impactos ambientales, protección cobertura vegetal, etc.). Se recomienda revisar las medidas de mitigación de emisiones atmosféricas, contaminación acústica y contaminación con sustancias peligrosas y/o tóxicas en el apartado 1.1.2. Consideraciones de los impactos generados en la etapa de construcción de este capítulo.

ETAPA: OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN



- Se recomienda ver la sección **8. Estrategias de conservación, reparación y reposición de pavimentos** del Código de Pavimentación del Minvu, y el apartado 1.3.1. **Consideraciones para la conservación de pavimentos** de este capítulo, para lograr una mayor longevidad.
- Se debe hacer una limpieza superficial para eliminar suciedad, grasa y otros componentes de manera rutinaria, al igual que el sello de grietas y bacheo para evitar la infiltración de agua, la oxidación del pavimento y accidentes en los usuarios.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Financiamiento	Según Circular 33 de 2009 del Ministerio de Hacienda.
Considerar las condiciones climáticas para una adecuada conservación	Realizar un mantenimiento adecuado a las obras complementarias para evacuación de aguas lluvias, ya que cauces espontáneos podrían socavar áreas pavimentadas.

96

Tomo II

Categoría 2: Mobiliario Urbano



2. Consideraciones generales

2.1. Dimensión Ambiental

2.1.1. Consideraciones para la selección y/o diseño del mobiliario urbano

2.2. Dimensión Social

2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas

2.3. Dimensión Económica

2.3.1. Considerar criterios económicos y de durabilidad

2.3.2. Considerar la vida útil del mobiliario urbano y sus requerimientos de mantención

2.4. Fichas

Categoría 2: Mobiliario Urbano

2. Consideraciones Generales



Categoría 2: Mobiliario urbano

¿QUÉ ES UN MOBILIARIO URBANO SUSTENTABLE?

Se entenderá como aquellos elementos emplazados en el espacio público que **posibilitan su uso y prestan un servicio concreto a los ciudadanos, además de ser útiles, duraderos y con atributos sustentables** como: estar hechos con materiales reciclables, reutilizables, con bajo impacto al medio ambiente, soluciones innovadoras, etc.



Asiento "Pile isle"

Fuente: Diseño de Elena Goray y Christoph Tönges.



Asiento construido en módulos de acero galvanizado rellenos con restos de materiales de construcción de empresas locales. Fuente: Nutcreatives.



2.1. Dimensión Ambiental

2.1.1. Consideraciones para la selección y/o diseño del mobiliario urbano:

Contemplando un *menor impacto ambiental asociado al ciclo de vida de los materiales y productos*, desde la fase de extracción de materias primas hasta el fin de su vida útil.

- Criterios para la **adquisición** de mobiliario sustentable: ej. compras urbanas.
- Criterios de sustentabilidad en etapa de obtención y fabricación: Relacionadas a la fase de obtención de materias primas y fabricación de productos:
 - a) Uso de materias primas con certificación ambiental.
 - b) Uso de materiales reciclados.
 - c) Ecoeficiencia en la producción y certificación ambiental de productos.
 - d) Uso de materiales inocuos



Esquema ciclo de vida
Fuente: CDT



2.1. Dimensión Ambiental

2.1.1. Consideraciones para la selección y/o diseño del mobiliario urbano:

Contemplando un *menor impacto ambiental asociado al ciclo de vida de los materiales y productos*, desde la fase de extracción de materias primas hasta el fin de su vida útil.

- Criterios para la adquisición de mobiliario sustentable: ej. compras urbanas.
- Criterios de sustentabilidad en **etapa de obtención y fabricación**: Relacionadas a la fase de obtención de materias primas y fabricación de productos:
 - a) **Uso de materias primas con certificación ambiental.**
 - b) Uso de materiales reciclados.
 - c) Ecoeficiencia en la producción y certificación ambiental de productos.
 - d) Uso de materiales inocuos



2.1. Dimensión Ambiental



2.1.1. Consideraciones para la selección y/o diseño

Contemplando un *menor impacto ambiental asociado al ciclo de vida* desde la fase de extracción de materias primas hasta el fin de vida.

- Criterios para la adquisición de mobiliario sustentable: ej. compras urbanas.
- Criterios de sustentabilidad en **etapa de obtención y fabricación**: Relacionadas a la fase de obtención de materias primas y fabricación de productos:
 - a) Uso de materias primas con certificación ambiental.
 - b) Uso de materiales reciclados.**
 - c) Ecoeficiencia en la producción y certificación ambiental de productos.
 - d) Uso de materiales inocuos



Ecopapelera y estacionamiento bicicletas Pat

Fuente: Fundación La Caixa, 2007



Iniciativas de un jardín infantil, Casto

Fuente: CDT



2.1. Dimensión Ambiental

2.1.1. Consideraciones para la selección y/o diseño del mobiliario urbano:

Contemplando un *menor impacto ambiental asociado al ciclo de vida de los materiales y productos*, desde la fase de extracción de materias primas hasta el fin de su vida útil.

- Criterios para la adquisición de mobiliario sustentable: ej. compras urbanas.
- Criterios de sustentabilidad en **etapa de obtención y fabricación**: Relacionadas a la fase de obtención de materias primas y fabricación de productos:
 - a) Uso de materias primas con certificación ambiental.
 - b) Uso de materiales reciclados.
 - c) **Ecoeficiencia en la producción y certificación ambiental de productos.**
 - d) Uso de materiales inocuos



Banco Neoromántico, el 95% del material es reciclado (aluminio)
Fuente: Diseño de Miguel Milá. ARQA, 2012

Multifunción
Durables Modulares
Adaptables



2.1. Dimensión Ambiental

2.1.1. Consideraciones para la selección y/o diseño del mobiliario urbano:

Contemplando un *menor impacto ambiental asociado al ciclo de vida de los materiales y productos*, desde la fase de extracción de materias primas hasta el fin de su vida útil.

- Criterios para la adquisición de mobiliario sustentable: ej. compras urbanas.
- Criterios de sustentabilidad en **etapa de obtención y fabricación**: Relacionadas a la fase de obtención de materias primas y fabricación de productos:
 - a) Uso de materias primas con certificación ambiental.
 - b) Uso de materiales reciclados.
 - c) Ecoeficiencia en la producción y certificación ambiental de productos.
 - d) **Uso de materiales inocuos**
 - ✓ Recubrimientos y terminaciones
 - ✓ Componentes plásticos
 - ✓ Maderas



Productos con sello Greenguard

Considerar como alternativa el uso de pinturas y acabados que cumplan la **regulación actual** para plomo en pinturas:
Decreto 374 del Ministerio de Salud



2.1. Dimensión Ambiental

- Criterios de sustentabilidad en etapa de distribución:

a) Uso de materiales autóctonos (regionales)

b) Reducción de embalaje y minimización de la necesidad de transporte

Fomentar



Reducir



Reducir



Generar



Construir "con lo que hay" en Puerto Limón, Ecuador
Fuente: Plataforma Arquitectura



2.1. Dimensión Ambiental



- Criterios de sustentabilidad en etapa de **instalación y construcción**: Relacionado a la calidad en cómo se construye.
 - ✓ Apropiado acopio y resguardo de materiales
 - ✓ Anclajes seguros
 - ✓ **Evitar daños a otros elementos e infraestructura**
- Criterios de sustentabilidad en etapa de **mantención y uso**: Relacionado a la priorización de los recursos económicos a utilizar, enfocado principalmente a planes de mantención:
 - ✓ Preventivo (periodos cortos: semanal, mensual)
 - ✓ Correctivo (periódico, anual)
- Criterios de sustentabilidad en etapa de **fin de vida útil**.
 - ✓ Desinstalación
 - ✓ Reuso o reciclaje





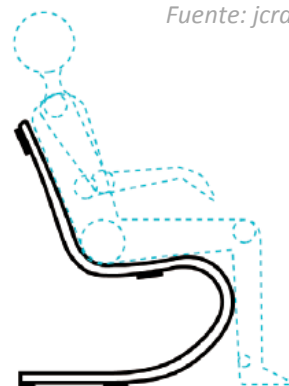
2.1. Dimensión Ambiental

- Criterios de sustentabilidad en etapa de instalación y construcción: Relacionado a la calidad en cómo se construye.
 - ✓ Apropiado acopio y resguardo de materiales
 - ✓ Anclajes seguros
 - ✓ Evitar daños a otros elementos e infraestructura
- Criterios de sustentabilidad en etapa de **mantención y uso**: Relacionado a la **priorización de los recursos económicos** a utilizar, enfocado principalmente a planes de mantención:
 - ✓ Preventivo (periodos cortos: semanal, mensual)
 - ✓ Correctivo (periódico, anual)
- Criterios de sustentabilidad en etapa **de fin de vida útil**:
 - ✓ Desinstalación
 - ✓ Reuso o reciclaje



2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas: Generen impactos sociales positivos, potenciando la sociabilidad y la apropiación de los espacios públicos.

- Confortabilidad térmica
- Accesibilidad y diseño universal
- Seguridad
- Aportes a la comunidad



48



2.2. Dimensión Social

2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas: Generen impactos sociales positivos, potenciando la sociabilidad y la apropiación de los espacios públicos.

- Ergonomía
- **Confortabilidad térmica**
- Accesibilidad y diseño universal
- Seguridad
- Aportes a la comunidad

Área de juegos infantiles, Santiago

Fuente: CDT



Banca protegida de la radiación solar, Calama
Fuente: CDT





2.2. Dimensión Social

2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas: Generen impactos sociales positivos, potenciando la sociabilidad y la apropiación de los espacios públicos.

- Ergonomía
- **Confortabilidad térmica**
- Accesibilidad y diseño universal
- Seguridad
- Aportes a la comunidad

Máquinas de ejercicios expuesta al sol, Antofagasta

Fuente: CDT





2.2. Dimensión Social

2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas: Generen impactos sociales positivos, potenciando la sociabilidad y la apropiación de los espacios públicos.

- Ergonomía
- Confortabilidad térmica
- **Accesibilidad y diseño universal**
- Seguridad
- Aportes a la comunidad



Plaza de Ñuñoa, Santiago
Fuente: CDT

Igualdad
Flexibilidad
Simple y funcional
Información
Sin riesgo
Bajo esfuerzo físico
Dimensiones apropiadas



Parque Ecuador, Concepción
Fuente: CDT



2.2. Dimensión Social

2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas: Generen impactos sociales positivos, potenciando la sociabilidad y la apropiación de los espacios públicos.

- Ergonomía
- Confortabilidad térmica
- Accesibilidad y diseño universal
- **Seguridad**
- Aportes a la comunidad

**Vigilancia pasiva del
entorno, cuidado y
permanencia**

Barrio Chile sin intervención, Arica

Fuente: Serviu Arica y Parinacota



Barrio Chile con intervención, Arica

Fuente: Serviu Arica y Parinacota





2.2. Dimensión Social

2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas: Generen impactos sociales positivos, potenciando la sociabilidad y la apropiación de los espacios públicos.





2.2. Dimensión Social

2.2.1. Consideraciones para seleccionar y/o diseñar mobiliario urbano para las personas: Generen impactos sociales positivos, potenciando la sociabilidad y la apropiación de los espacios públicos.

- Ergonomía
- Confortabilidad térmica
- Accesibilidad y diseño universal
- Seguridad
- **Aportes a la comunidad**
 - ✓ Promoción de la vida activa y el deporte
 - ✓ Mejoras en el entorno
 - ✓ Respuestas a las necesidades reales
 - ✓ Aportes a la identidad social como lugar de encuentro e intercambio
 - ✓ Aportes a la identidad local

Parque de los Deseos, Medellín
Fuente: Fundación Rogelio Salmona



2.3. Dimensión Económica



2.3.1. Considerar criterios económicos y de durabilidad: Corresponde a aquellas medidas y consideraciones que permiten **fomentar el costo-efectividad** de las inversiones en mobiliario urbano.

■ Potenciar la durabilidad de los materiales, minimizando requerimientos de mantención.

- ✓ **Integrar protección frente al clima local**
- ✓ Exposición solar y radiación UV
- ✓ Protección frente a la lluvia, **humedad** y oscilación térmica
- ✓ Resistencia al viento
- ✓ **Protección en ambientes salinos**
- ✓ **Características de cada material**



2.3. Dimensión Económica



2.3.1. Considerar criterios económicos y de durabilidad: Corresponde a aquellas medidas y consideraciones que permiten **fomentar el costo-efectividad** de las inversiones en mobiliario urbano.

- Potenciar la durabilidad de los materiales, minimizando requerimientos de mantención.
 - ✓ **Integrar protección frente al clima local**
 - ✓ Exposición solar y radiación UV
 - ✓ **Protección frente a la lluvia, humedad y oscilación térmica**
 - ✓ Resistencia al viento
 - ✓ Protección en ambientes salinos
 - ✓ **Características de cada material**
- **Consideraciones anti-vandálicas.**





2.3. Dimensión Económica



2.3.2. Considerar la vida útil del mobiliario urbano y sus requerimientos de mantención: La vida útil está asociada a la inversión, conservación y operación de los equipos de *mobiliario urbano*.

Durante las inspecciones se recomienda poner atención a:

- ✓ Revisar piezas rotas y flojas
- ✓ Madera astillada y podrida
- ✓ Metales oxidados
- ✓ Tornillos flojos
- ✓ Puntas y bordes cortantes expuestos
- ✓ Rajaduras de elementos plásticos
- ✓ Escombros peligrosos o dañinos originados por desprendimiento de piezas
- ✓ Deterioro de superficies agradables
- ✓ Daños provocados por insectos
- ✓ Daños y suciedad provocada por aves y mascotas
- ✓ Orificios, escamas y o deformación de superficies
- ✓ Modificaciones o agregados de los usuarios
- ✓ Chicles pegados
- ✓ Suciedad
- ✓ Empotramientos y anclajes deteriorados y expuestos

2.3. Dimensión Económica



2.3.3. Otros aportes a la mejora económica y social del entorno:

- Educación cívica para la mantención del mobiliario urbano. Programa *Quiero Mi Barrio*
- Activación del barrio
- Identidad para el turismo: recorrerla y recordarla



2.4. FICHAS

A fin de hacer más práctico este manual, en base a las consideraciones generales anteriormente descritas, se han clasificado los elementos de mobiliario urbano en:

MOBILIARIO URBANO MU	Nº FICHA	NOMBRE FICHA
	MU1	Elementos para el asiento y descanso: Asientos y bancos.
	MU2	Elementos de protección de la vegetación: Alcorques, maceteros y jardineras.
	MU3	Elementos separadores y de protección: Barandas, pasamanos y bolardos.
	MU4	Elementos de recreación activa: Juegos infantiles y máquinas de ejercicios.
	MU5	Elementos contenedores de desperdicios: Papeleros y contenedores para el reciclaje.
	MU6	Elementos de agua: Bebederos.
	MU7	Elementos de protección climática: Sombreadores y cubiertas.

La estructura en la que se han desarrollado se presenta de la siguiente manera:

- Descripción general
- Uso o función
- Tipo de elemento /clasificación
- Etapa:
 - Planificación y diseño
 - Construcción
 - Operación y mantenimiento

La información y recomendaciones que están a lo largo de cada una de las fichas, es material complementario del Tomo I del manual EUS y de las **Consideraciones generales** de la categoría de **Mobiliario urbano**. Su contenido está dirigido tanto a profesionales, funcionarios públicos y particulares involucrados en las distintas etapas del espacio público, de acuerdo al tipo de elemento urbano y las características del contexto chileno donde se desarrolla el espacio público.

FICHAS
MOBILIARIO URBANO
MU

Lugar: Bancas de hormigón, Parque Quinta Normal, Santiago
Fuente: CDT



MU3 Elementos separadores y de protección: barandas, pasamanos y bolardos

DESCRIPCIÓN GENERAL

Son los elementos que actúan de límite y buscan otorgar mayor seguridad a los usuarios en las actividades del espacio público. Barandas y pasamanos constituyen elementos lineales que se elevan desde el suelo, mientras los bolardos son elementos puntuales que individualmente son colocados en el espacio público para impedir el ingreso de vehículos a zonas peatonales.

PARTES Y PIEZAS

1) Barandas y 2) Pasamanos son por lo general estructuras metálicas o de madera que consideran una pieza de anclaje o solución para fijarse al suelo o muro, y un elemento de terminación superior para apoyarse y/o afirmarse. 3) Los bolardos, son elementos de una sola pieza, por lo general de hormigón, fierro o acero con distintos tratamientos.



BARANDAS, PARQUE RENATO POBLETE, QUINTA NORMAL, SANTIAGO

Fuente: Minvu

USO O FUNCIÓN

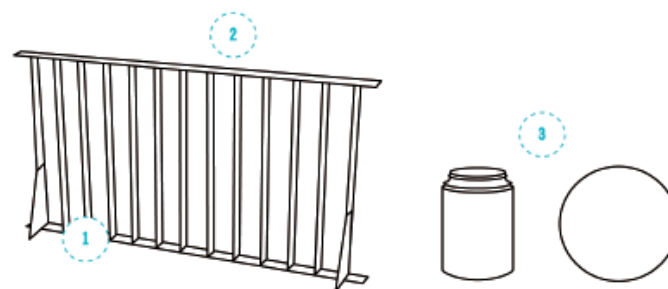
MODOS DE USO Y APLICACIÓN BARANDAS Y PASAMANOS

- Proteger de resaltes y desniveles
- Proteger al peatón de los vehículos
- Apoyo para el equilibrio
- Asiento y apoyo durante la espera

MODOS DE USO Y APLICACIÓN BOLARDOS

- Impedir el paso a los vehículos hacia áreas peatonales
- Impedir el estacionamiento de vehículos en lugares no habilitados

FIG.16. PARTES DE BARANDAS Y BOLARDOS



Fuente: CDT



BARANDA METÁLICA Y BOLARDO MONOLÍTICO

Fuente: CDT

OTRAS FUNCIONES

- Proteger zonas de césped y jardines
- Orientar las rutas peatonales y organizar los flujos
- Delimitar espacios

TIPO DE ELEMENTO / CLASIFICACIÓN

- **Modulares:** Son las soluciones que se ocupan con mayor regularidad, ya que posibilitan generar largas extensiones de cierre y permiten la sustitución de tramos dañados con un costo económico menor.
- **En obra:** Diseños fijos contruidos *in situ*, generalmente con estructuras metálicas o de madera, soportadas por pilares.

En el caso de bolardos, se pueden distinguir básicamente en fijos y desmontables o retráctiles.



BOLARDOS EN CALLE DIAGONAL PEDRO AGUIRRE CERDA, CONCEPCIÓN

Fuente: Minvu

ETAPA: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO



UBICACIÓN

- Se recomienda utilizar barandas para aumentar la seguridad en espacios públicos; proteger zonas que presenten desniveles y para resguardar las interfaces entre uno u otro, en escaleras y rampas. También para proteger zonas de permanencia como: juegos infantiles, máquinas de ejercicio y áreas verdes contiguas a la calle.
- Cuando se utilicen bolardos en la entrada de una calle para impedir el tráfico rodado, cuidar de no impedir el ingreso de vehículos de emergencia. En estos casos debiese considerarse siempre un bolarlo desmontable, retráctil o abatible.

PLANIFICACIÓN

La selección de los modelos y materiales a utilizar en un proyecto, debe tener en cuenta las características del entorno en el que se inserta.

CLIMA

Considerar el impacto del clima local en los materiales utilizados. Dependiendo del material, utilizar acabados que protejan contra las variables climáticas que afecten su durabilidad.





BOLARDOS ENTRE ÁREA PEATONAL Y VÍA VEHICULAR, CONCEPCIÓN

Fuente: CDT

ALGUNOS USOS RECOMENDADOS

- **Zonas de alta convocatoria:** Barandas y bolardos se utilizan como protección en veredas contiguas a calles de alto tráfico vehicular, aumentando la seguridad.
- **Plazas y áreas verdes:** Las barandas se utilizan como defensa perimetral y para controlar a los niños y mascotas. Sirven para enmarcar y condicionar los accesos.
- **Calles peatonales:** En áreas urbanas, en que la acera y calzada se encuentran al mismo nivel, los bolardos se utilizan para establecer los límites y guiar la ruta de los automóviles, reforzando la prioridad de circulación de peatones.
- **Zonas costeras y localidades rurales:** Es bueno potenciar en estos casos el uso de recursos de la zona y soluciones fabricadas *in situ*. Considerar el uso de materiales autóctonos que potencien la identidad local, además de contribuir a disminuir las necesidades de transporte y sus impactos ambientales.

Para información complementaria, se recomienda revisar el punto 7.1.5 **Bolardos**, 7.1.6 **Barandas y Pasamanos** y 3.7.2.2.4 **Barandas** en documento "Itemizado técnico para construcción de parques, plazas, áreas verdes y áreas deportivas" (Minvu, 2016b).

149



BARANDA ES DESNIVEL, PARQUE BICENTENARIO DE LA INFANCIA, RECOLETA, SANTIAGO

Fuente: CDT

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Seleccionar materiales ambientalmente amigables	Para aumentar la sustentabilidad ambiental, preferir materiales con bajo impacto ambiental, reciclados y/o reciclables. Por ejemplo, utilizar aquellos con baja energía incorporada, como acero inoxidable (ver apartado 2.1.1.3 Criterios de sustentabilidad en etapa de obtención y fabricación de este capítulo y apartado 3.2.3. Materiales en el Tomo I del manual EUS).
Seleccionar elementos modulares y/o desmontables	Los elementos modulares y sistemas de anclaje desmontables permiten que el elemento sea sustituido o desinstalado para su reparación y/o reutilización de sus componentes (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).
Garantizar la seguridad para los usuarios	Para garantizar la seguridad, se recomienda usar bolardos de una altura mínima de 60 cm y colores visibles, para que los usuarios no choquen con él (idealmente utilizar colores que contrasten con el pavimento).
Diseñar elementos para la durabilidad	Diseñar elementos resistentes al vandalismo, con fácil sustitución de piezas y/o mantención más económica (ver apartado 2.3.1. Consideraciones según criterios económicos y de durabilidad de este capítulo).

150



BARANDA DE MADERA TRATADA CONTRA LA HUMEDAD, PUERTO VARAS

Fuente: CDT

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

- Se recomienda ver el apartado 2.1.1.5. Criterios de sustentabilidad en etapa de instalación y construcción de este capítulo.
- En caso de construcción *in situ*, los elementos deberán ser proyectados y ejecutados por profesionales competentes. De no ser construidos *in situ*, deben seguir las instrucciones del fabricante y contar con la supervisión de un experto.
- En perfiles y/o tubos metálicos de barandas y pasamanos se debe procurar que no queden espacios por los cuales se pueda introducir humedad a su interior, causando oxidación y produciendo deterioro. Se deben aplicar productos antióxido en la fabricación de las estructuras. Se deberán considerar barandas de madera impregnadas de acuerdo a la NCh 819 y no deben presentar ningún tipo de anomalías (fendas, pudriciones, etc.) que incidan negativamente tanto en su aspecto estético como en la resistencia físico mecánica. Las salidas de pernos deben ser redondeadas y retapadas con sellador, para evitar exposiciones que las conviertan en superficies cortantes.
- Al fijar los elementos a poyos de fundación se deberá aplicar sellado antihumedad.
- En el caso de bolardos retráctiles y/o automáticos, la instalación deberá realizarse de acuerdo a las instrucciones del proveedor.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Gestionar los residuos generados durante la construcción	Los residuos generados durante la instalación y/o construcción deberán ser gestionados de manera adecuada, para disminuir el impacto ambiental de esta etapa. (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENCIÓN

- Se recomienda revisar el apartado 2.3.2. Considerar la vida útil del mobiliario urbano y sus requerimientos de mantenimiento de este capítulo.
- Las inspecciones del estado de los anclajes en estos elementos (barandas, pasamanos y bolardos) deben ser periódicas y, de ser necesario, se deberá sustituir de inmediato los elementos dañados, ya que funcionan estructuralmente en conjunto; una baranda dañada o bolardo caído atenta contra el desempeño eficiente del sistema y contra la seguridad de los peatones.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Verificar y reparar el estado de las superficies y películas protectoras en las barandas	Es importante inspeccionar constantemente el estado de la pintura en barandas y pasamanos para detectar descascamientos que expongan el material desnudo. Esto propicia la corrosión, el debilitamiento del material y las uniones con soldadura. Se debe cuidar la presencia de aristas cortantes y superficies irregulares.
Realizar mantención preventiva de acabados y terminaciones	Dependiendo del material de los elementos, realizar mantenciones preventivas de acabados y terminaciones (ver apartado 2.3.1.1 Potenciar la durabilidad de los materiales, minimizando requerimientos de mantención de este capítulo).
Gestionar el reciclaje y reutilización de elementos	Al desinstalar un elemento deteriorado, seleccionar y recolectar componentes y materiales que sean reutilizables en otros elementos de mobiliario urbano (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).



MU4 Elementos de recreación activa: juegos infantiles y máquinas de ejercicio

DESCRIPCIÓN GENERAL

Estos elementos buscan propiciar el desarrollo de actividad física en los espacios públicos. Los juegos infantiles fomentan la sociabilización y el desarrollo de destrezas físicas y cognitivas de niños (pensados por lo general hasta los 12 años de edad). Asimismo, las máquinas de ejercicio posibilitan la actividad física regular y al aire libre de niños, jóvenes y adultos de diversas edades.

PARTES Y PIEZAS

Se componen de varias partes, piezas y mecanismos. La oferta y los diseños son muy variados.

JUEGOS INFANTILES

- 1) **Estructura base:** Da soporte y organiza piezas de juego.
- 2) **Elementos o piezas de juego:** Buscan generar un estímulo físico y cognitivo en el niño. Posibilitan actividades como deslizarse, saltar, colgarse, escalar, etc.



JUEGOS INFANTILES, PLAZA GUILLERMO FRANKE, ÑUÑO, SANTIAGO

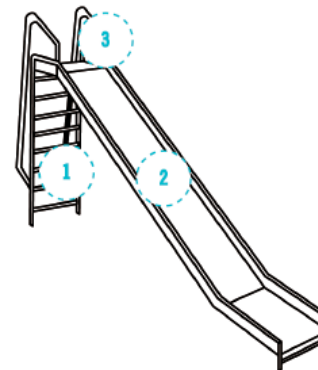
Fuente: CDT

- 3) **Elementos de seguridad:** Ayudan a evitar caídas, guían el acceso a los componentes y otorgan puntos de apoyo para afirmarse.

MÁQUINAS DE EJERCICIO

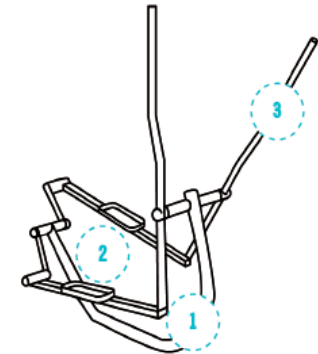
- 1) **Estructura base:** Da unidad al resto de los componentes, otorga estabilidad y permite su fijación al piso.
- 2) **Soportes para el cuerpo:** Alojan y soportan parte importante del cuerpo del usuario.
- 3) **Mecanismos y sistemas de activación:** Piezas mecánicas que posibilitan el movimiento de la máquina (engranajes, coareas, resortes, rieles y pivotes).

FIG.17. PARTES DE UN RESBALÍN



Fuente: CDT

FIG.18. PARTES DE UNA MÁQUINA DE EJERCICIO



Fuente: CDT



ELEMENTOS DE RECREACIÓN ACTIVA DEL TIPO INCLUSIVOS, PLAZA GUILLERMO FRANKE, ÑUÑO A

Fuente: CDT

USO O FUNCIÓN

Los juegos y las máquinas ofrecen la oportunidad de realizar actividades físicas para niños, jóvenes y adultos.

JUEGOS INFANTILES

- Son elementos pensados para estimular a los niños en el desarrollo de nuevas habilidades. Los adultos que cumplen la función de cuidadores de los niños, también son usuarios a considerar en las áreas de juegos infantiles.

MÁQUINAS DE EJERCICIOS

- Son elementos que, dependiendo del modelo, permiten la ejecución de ejercicios de calentamiento y elongación, desarrollo muscular y/o aeróbicos.

TIPO DE ELEMENTO / CLASIFICACIÓN

Este tipo de elementos varía de acuerdo al tipo de juego o ejercicio a realizar.

- **Juegos infantiles:** modulares, musicales, columpios, toboganes, balancines, giradores, etc.
- **Máquinas de ejercicio:** cardiovasculares, de fuerza, flexibilidad e inclusivas.

En ambos tipos de elementos pueden encontrarse en el mercado formatos inclusivos, que se distinguen de los juegos infantiles y máquinas de ejercicio tradicionales, para incorporar a personas de movilidad reducida.



MÁQUINAS DE EJERCICIO, PROVIDENCIA, SANTIAGO

Fuente: CDT

ETAPA: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO



UBICACIÓN

Para asegurar el confort y la seguridad de los usuarios, los juegos infantiles deberán concentrarse y ubicarse en zonas amplias, adyacentes a circulaciones. Se recomienda delimitar el área mediante arbustos o vallas, para proteger de peligros (calles, estacionamientos, pendientes y otros). Tanto juegos infantiles como máquinas de ejercicios, se deben emplazar de forma de armar un circuito deportivo, sin interferir las circulaciones. Las áreas de uso y de seguridad de cada máquina o juego deben respetar un espacio libre de 1,5 m alrededor.

PLANIFICACIÓN

CLIMA

Disponer de elementos para la protección contra el clima (ej. sombradores en climas cálidos y cubiertas en climas lluviosos. Para más información revisar Ficha MU7 de este capítulo), para incentivar el uso de estos elementos durante todo el año. Considerar el impacto del clima local en la durabilidad de los materiales de elementos de recreación activa, por lo general contruidos en metal, madera y/o plásticos. En el caso de elementos de acero, estos deberán contemplar al menos: pintura aplicada en capa rociada de polvo plástico sobre superficie, con protección UV, resistente a los cambios de temperatura, acción solar y humedad, esta debe ser electrostática libre de plomo, con resistencia al impacto y rayaduras superficiales y antigrafiti.



CIRCUITO DE MÁQUINAS DE EJERCICIO, PROVIDENCIA, SANTIAGO

Fuente: CDT

USOS

Considerar la influencia del uso intensivo de estos elementos en la durabilidad de los materiales.

Parques de alta convocatoria: Se deben preferir modelos que soporten el uso intensivo y enmarcar notoriamente las áreas de seguridad. Deben disponerse circuitos con varias máquinas por categoría de ejercicio para satisfacer una mayor demanda.

PLAZAS

Juegos infantiles y máquinas de ejercicios deben combinarse con otros equipamientos -asientos, papeleros y otros- para posibilitar el control visual y la espera de los adultos. En plazas duras, se recomienda incorporar elementos de colores llamativos para estimular su uso y generar una zona de protegida con cerramientos.

Para información complementaria se recomienda revisar el punto 7.1.10 Juegos infantiles y máquinas de ejercicios en documento "Itemizado técnico para construcción de parques, plazas, áreas verdes y áreas deportivas" (Minvu, 2016b).

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Seleccionar materiales ambientalmente amigables	Preferir materiales con bajo impacto ambiental, reciclados y/o reciclables. Por ejemplo, utilizar materiales de baja energía incorporada, como acero inoxidable (ver apartado 2.1.1.3 Criterios de sustentabilidad en etapa de obtención y fabricación de este capítulo y apartado 3.2.3. Materiales en el Tomo I del manual EUS).
Seleccionar elementos modulares y/o desmontables	Los elementos modulares y sistemas de anclaje desmontables permiten que el elemento sea sustituido o desinstalado para su reparación y/o reutilización de sus componentes (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).
Diseñar con criterios de confort ergonómico y térmico	Considerar materiales confortables para las zonas de contacto directo con el usuario (ejemplo: manillas) con la inercia térmica adecuada, según las condiciones climáticas del lugar. Las piezas plásticas deben ser de polietileno rotomoldeado, ergonómicas, con esquinas redondeadas, antiestáticas y con tratamiento UV (ver apartado 3.2.1. Parámetros ambientales, 3.2.2. Confort térmico y 3.2.3. Materiales en el Tomo I del manual EUS, como también el apartado 2.2.1.1. Ergonomía y 2.2.1.2 Confortabilidad térmica de este capítulo).
Garantizar la seguridad de los usuarios	Se recomienda que juegos y/o máquinas sean provistos por empresas especializadas, que garanticen su calidad y funcionamiento por un periodo de dos años como mínimo; o ser proyectados por profesionales competentes y ejecutados <i>in situ</i> . Se recomienda instalar juegos infantiles en superficies semi duras (ej. gravilla, arena y caucho triturado). Las superficies de los juegos deben ser de materiales lisos, suaves y atenuantes del impacto. Aquellas piezas que están expuestas al usuario deben ser lisas y con poca probabilidad de provocar laceraciones, penetraciones o constituir un peligro de enredo con la ropa (ver apartado 2.2.1.4. Seguridad en este capítulo).
Informar sobre el uso correcto y seguro de los elementos	En el caso de los juegos, estos deben advertir los peligros posibles en paneles informativos. Para las máquinas de ejercicios, considerar una guía el desarrollo correcto de la rutina de ejercicios. Estos letreros deben advertir los usos indebidos y los usuarios que quedan excluidos por problemas de salud.
Favorecer accesibilidad universal e inclusión	Integrar juegos infantiles para distintos grupos de edad, así como también juegos y máquinas de ejercicios inclusivos (ver apartado 2.2.1.3. Accesibilidad y diseño universal de este capítulo).
Diseñar elementos para la durabilidad	Las máquinas de ejercicio deberán ser resistentes a las cargas a las cuales estarán sometidas. Diseñar elementos resistentes al vandalismo, con fácil sustitución de piezas y/o con mantención más económica (ver apartado 2.3.1. Consideraciones según criterios económicos y de durabilidad de este capítulo).



JUEGOS INFANTILES, PARQUE BICENTENARIO DE LA INFANCIA, RECOLETA, SANTIAGO

Fuente: CDT

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

- Se recomienda ver el apartado 2.1.1.5. Criterios de sustentabilidad en etapa de instalación y construcción de este capítulo.
- Para un correcto montaje e instalación, revisar siempre las indicaciones del fabricante de los elementos de recreación activa.
- Toda instalación de mobiliario debe llevarse a cabo una vez terminados los trabajos de movimientos de tierra, apertura de zanjas para instalaciones subterráneas y otras modificaciones en las superficies de soporte.
- Previamente y durante la labor de montaje e instalación, se deberá delimitar la zona de la intervención hasta finalizar el trabajo de instalación.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Garantizar la seguridad y evitar riesgo de accidentes por terminaciones y vínculos salientes	En equipos de juego de parques infantiles, las salientes no deben tener la capacidad de enredar el vestuario de los niños, ni ser tan grandes como para generar elementos punzantes o lacerantes. Para evitar este riesgo los tornillos no deben sobresalir más de dos roscas.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Gestionar los residuos generados durante la construcción	Los residuos generados durante la instalación y/o construcción deberán ser gestionados de manera adecuada para disminuir el impacto ambiental de esta etapa (ver 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENCIÓN

- Se recomienda revisar el apartado 2.3.2. Considerar la vida útil del mobiliario urbano y sus requerimientos de mantenimiento de este capítulo.
- El mantenimiento inadecuado de los equipos puede ser una causa de lesiones en parques infantiles y máquinas de ejercicios. Por lo tanto, deberán seguirse estrictamente las instrucciones del fabricante acerca del mantenimiento y el programa de inspecciones recomendadas. Si las recomendaciones del fabricante no están a su alcance, deberá desarrollarse una guía de mantenimiento sobre la base del uso habitual o anticipado (anticiparse y preparar los equipos para la primavera y el verano, estaciones de fuerte demanda de los espacios públicos).
- Las inspecciones de mantenimiento deben ejecutarse de forma sistemática por personal que esté familiarizado con los equipos, como encargados de mantenimiento, supervisores del parque infantil, plaza, etc.; llevando una ficha de registro del comportamiento y los ajustes implementados en cada pieza de mobiliario.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Garantizar la seguridad de los usuarios	Verificar estabilidad de las estructuras. Se deberá considerar reapriete de sistemas, lubricación de piezas y mecanismos, supervisión de puntos de apoyo, principalmente el estado de superficies antideslizantes, fundamentales para un juego seguro y correcto desarrollo de los ejercicios.
Garantizar la higiene de los elementos	Juegos y máquinas son elementos que comprometen el contacto del cuerpo, por lo que los equipos deben contar con mantenimientos de limpieza destinadas a remover chicles, polvo, manchas pegajosas, grafitis y otros. Se deberá limpiar las estructuras utilizando detergentes y/o diluyentes que no dañen el material ni la pintura.
Realizar mantenimiento preventivo de acabados y terminaciones	Dependiendo del material de los elementos, realizar mantenimientos preventivos de acabados y terminaciones (ver apartado 2.3.1.1 Potenciar la durabilidad de los materiales, minimizando requerimientos de mantenimiento de este capítulo).
Gestionar el reciclaje y reutilización de elementos	Al desinstalar un elemento deteriorado, seleccionar y recolectar componentes y materiales que sean reutilizables en otros elementos de mobiliario urbano (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).



MU6 Elementos de agua: bebederos

DESCRIPCIÓN GENERAL

Elementos dispensadores de agua potable a los usuarios en el espacio público.

PARTES Y PIEZAS

1) Cuerpo base o fuste: Elemento estructural y articulador.

2) Grifería: Sistema de llave y/o pulsador que posibilita activar la entrega de agua.

3) Recipiente: Parte que recibe el agua sobrante y la canaliza hacia el desagüe.

4) Rejilla y desagüe: Son las piezas que evitan la acumulación de agua en el recipiente y alrededor del bebedero. Guían el agua hacia la red de alcantarillado.

USO O FUNCIÓN

Los bebederos proveen de agua potable al ciudadano, durante su permanencia en el espacio público. Posibilitan beber o suministrarse de agua.

Hoy en día, la inclusión y regulación de las mascotas en el espacio público ha generado la aparición de bebederos que consideran la necesidad de los animales.



BEBEDERO EN PARQUE BICENTENARIO DE LA INFANCIA, RECOLETA, SANTIAGO

Fuente: CDT

TIPO DE ELEMENTO / CLASIFICACIÓN

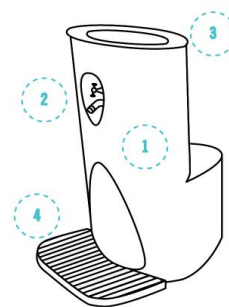
Dentro de la gran variedad se reconocen algunas tipologías básicas:

- **Fuentes con dispensador ascendente:** La dispensación de agua es ascendente y el excedente es recibido por un plato. Son más cómodas al evitar que los usuarios requieran agacharse, además de evitar salpicaduras.

- **Fuente con caída de agua:** El agua cae de forma descendente y es recibida por una cubeta o rejilla para su evacuación.

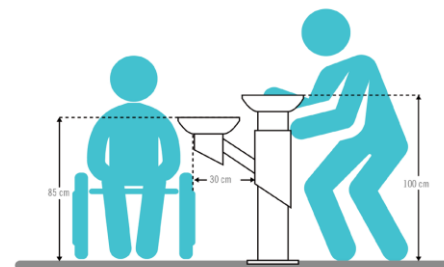
- **Bebedero doble:** Utiliza fuentes a diferentes alturas; permite la accesibilidad universal.

FIG.20. PARTES DE UN BEBEDERO



Fuente: CDT

FIG.21. BEBEDERO DE DOS ALTURAS, INCLUSIVO



Fuente: CDT



FUENTE CON DISPENSADOR ASCENDENTE, PARQUE BICENTENARIO DE LA INFANCIA, RECOLETA

Fuente: CDT



FUENTE CON DISPENSADOR DESCENDENTE, PARQUE BICENTENARIO DE LA INFANCIA, RECOLETA

Fuente: CDT

ETAPA: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO



UBICACIÓN

Incorporar al menos un bebedero en cada zona de juego y plaza activa. Preferir modelos y disposición que fomenten la accesibilidad universal e inclusión. Para ello, se recomienda el uso de modelos con dispensadores de dos alturas y evitar la ubicación sobre superficies elevadas.

Considerar el efecto del agua sobre los pavimentos en los que se ubica la fuente. Se deberá priorizar el uso de pavimentos y/o rejillas que contribuyan a escurrir el agua.

PLANIFICACIÓN

La selección de los modelos y materiales a utilizar en un proyecto, debe tener en cuenta las características del entorno en el que se inserta:

CLIMA

- Considerar la influencia del clima en la durabilidad. Utilizar materiales y diseños durables y resistentes a las condiciones del clima. Como principal requisito, priorizar materiales que resistan a la humedad y la corrosión.

USOS

- **Zonas de permanencia prolongada:** Es recomendable contar con bebederos para posibilitar la higiene de los ciudadanos en zonas de estancia prolongada, como áreas de juegos infantiles y máquinas deportivas.

Para información complementaria, se recomienda revisar el punto **7.1.8 Bebederos** en documento **Itemizado técnico para construcción de parques, plazas, áreas verdes y áreas deportivas** (Minvu, 2016b).

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Seleccionar materiales ambientalmente amigables	Preferir materiales con bajo impacto ambiental, reciclados y/o reciclables. Por ejemplo, aquellos con baja energía incorporada, como el acero inoxidable (ver apartado 2.1.1.3 Criterios de sustentabilidad en etapa de obtención y fabricación de este capítulo y apartado 3.2.3. Materiales en el Tomo I del manual EUS).
Seleccionar elementos modulares y/o desmontables	Los elementos modulares y los sistemas de anclaje desmontables permiten que el elemento sea sustituido o desmontado para su reparación y/o reutilización de sus componentes (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).



BEBEDERO INDIVIDUAL (DER.) Y BEBEDERO DOBLE PARA MASCOTAS (IZQ.), PARQUE BICENTENARIO, VITACURA, SANTIAGO

Fuente: CDT

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Seleccionar tecnologías para la eficiencia hídrica	Utilizar modelos de griferías con eficiencia hídrica y sistemas de activación y desactivación a pulso para la salida de agua.
Seleccionar y/o diseñar elementos seguros y confortables	Evitar que los usuarios realicen posiciones forzadas como agacharse o inclinarse. La grifería debe estar ubicada entre los 70 y 90 cm de altura. En caso de utilizar una rejilla inferior, esta deberá estar a ras de piso y la distancia entre rejillas no superar los 2 cm, para evitar atrapamientos (ver apartado 2.2.1.1. Ergonomía de este capítulo).
Seleccionar y/o diseñar elementos para la accesibilidad universal	El diseño debe permitir la aproximación de usuarios en sillas de ruedas, con un espacio libre de 70 cm de altura y 45 cm de profundidad. El sistema de accionamiento debe ser sencillo para que pueda ser activado con una sola mano. En el caso de utilizar fuentes con dos salidas de agua, estas deberán situarse una entre los 80 y 90 cm, y la otra entre los 110 y los 120 cm. En lo posible, evitar fuentes con mecanismos que se activen con el pie.
Diseñar elementos para la durabilidad	Considerar cómo afecta el agua a la durabilidad de los materiales de bebederos y elementos cercanos (pavimentos). Priorizar el uso de metales inoxidables y/o con recubrimientos protectores de humedad. Diseñar y/o seleccionar elementos resistentes al vandalismo, con fácil sustitución de piezas y/o con mantención más económica (ver apartado 2.3.1. Consideraciones según criterios de durabilidad de este capítulo).

ETAPA: CONSTRUCCIÓN



- Se recomienda ver el apartado 2.1.1.5. **Criterios de sustentabilidad en etapa de instalación y construcción** de este capítulo. Siempre consultar las recomendaciones de instalación del proveedor.
- Los bebederos deben estar conectados al alcantarillado mediante una rejilla de desagüe, para canalizar el agua excedente o el derrame por rebalse.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Garantizar la seguridad de usuarios	Se deberá incluir un sistema que canalice el agua derramada en su entorno próximo, para asegurar su accesibilidad en todo momento, evitando la formación de pozas.
Gestionar los residuos generados durante la construcción	Los residuos generados durante la instalación y/o construcción deberán ser gestionados de manera adecuada, para disminuir el impacto ambiental de esta etapa (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENCIÓN



- Se recomienda ver el apartado 2.3.2. **Consideraciones para la vida útil del mobiliario urbano y sus requerimientos de mantención** de este capítulo.
- Es un elemento que requiere de mantención constante, principalmente del funcionamiento de las llaves, que el pulsador sea suave, active y corte el agua totalmente y no entregue un chorro de agua intenso. También que no presente filtraciones. Se recomienda inspección mensual, ya que el mal funcionamiento de estos aparatos atenta contra el consumo responsable de agua, el aseo y ornato de las calles.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS
Garantizar seguridad e higiene para los usuarios	Las llaves de cierre y dispensadores deben mantenerse en condiciones de higiene estrictas, evitando riesgos de transmisión de enfermedades (ver apartado 2.2.1.4. Seguridad de este capítulo).
Realizar mantención preventiva de sistemas	Se recomienda revisar el funcionamiento de válvulas y tuberías por lo menos tres veces al año, para asegurar su correcto funcionamiento (ver apartado 2.3.1.1 Potenciar la durabilidad de los materiales, minimizando requerimientos de mantención de este capítulo).
Gestionar el reciclaje y reutilización de elementos	Seleccionar y recolectar aquellos componentes y materiales que se encuentren en buen estado de conservación, para ser reutilizables en otros elementos de mobiliario urbano (ver apartado 2.1.1.7 Criterios de sustentabilidad en etapa de fin de vida de este capítulo).

Ejercicio práctico N° 2

Objetivo general: Seleccionar elementos urbanos sustentables que contribuyan a la sustentabilidad del caso hipotético visto en el ejercicio N° 1.

TRABAJO PRÁCTICO

1) Seleccionar **al menos 1 elemento urbano sustentable visto en el presente módulo (Pavimentos y circulaciones; Mobiliario Urbano) por cada estrategia sustentable relacionada** del caso hipotético trabajado en el módulo 1, y **describir brevemente cómo contribuye a la sustentabilidad del espacio público**, considerando las características de los elementos urbanos sustentables (ver anexo 1).