

Reglamento de Construcciones

2021

Abril

Plan Regulador
Cantonal de San Carlos



Elaborado por:
Programa de Investigación
en desarrollo Urbano
Sostenible(ProDUS)

Para::
La Municipalidad de
San Carlos



INDICE GENERAL
REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES.....	1
TÍTULO I. GENERALIDADES	1
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES	1
CAPÍTULO 2. RESTRICCIONES URBANÍSTICAS	19
CAPÍTULO 3. PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD HUMANA	20
CAPÍTULO 4. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS, HIDROLÓGICOS Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	24
CAPÍTULO 5. PROTECCIÓN DE CAUCES DE RÍOS, movimientos de tierra y amenazas naturales.....	32
TÍTULO II. VÍAS PÚBLICAS	39
CAPÍTULO 6. VÍAS PÚBLICAS URBANAS, RURALES O CAMINOS VECINALES	39
TÍTULO III. EDIFICIOS	41
CAPÍTULO 7. DISPOSICIONES GENERALES PARA EDIFICIOS	41
CAPÍTULO 8. EDIFICIOS PARA COMERCIOS Y OFICINAS	59
CAPÍTULO 9. EDIFICIOS PARA VIVIENDA	62
CAPÍTULO 10. EDIFICIOS DE APARTAMENTOS.....	64
CAPÍTULO 11. RESIDENCIAS ESTUDIANTILES Y EDIFICACIONES CON ÁREAS COMUNES	67
CAPÍTULO 12. VIVIENDA PROGRESIVA O DE INTERÉS SOCIAL	70
CAPÍTULO 13. CONSTRUCCIÓN CON CONTENEDORES	73
TÍTULO IV. SÓTANOS Y SEMISÓTANOS.....	75
CAPÍTULO 14. CAPÍTULO ÚNICO	75
TÍTULO V. SITIOS DE REUNIÓN PÚBLICA Y PARA DESARROLLO DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS	78
CAPÍTULO 15. DISPOSICIONES GENERALES PARA SITIOS DE REUNIÓN PÚBLICA	78
CAPÍTULO 16. INSTALACIONES SANITARIAS DE USO PÚBLICO	90
CAPÍTULO 17. SALONES COMUNALES Y MULTIUSO	96
CAPÍTULO 18. REDONDELES	99
CAPÍTULO 19. OBRAS TEMPORALES	101
CAPÍTULO 20. DISPOSICIONES GENERALES PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS.....	104
CAPÍTULO 21. GIMNASIOS DEPORTIVOS Y ESTADIOS.....	107
CAPÍTULO 22. PISTAS PARA EL CICLISMO EN SUPERFICIES NATURALES.....	109
TÍTULO VI. INDUSTRIA Y ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	110
CAPÍTULO 23. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	110
CAPÍTULO 24. INSTALACIONES DE USO AGROPECUARIO	115
TÍTULO VII. EDIFICIOS DESTINADOS A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS.....	120
CAPÍTULO 25. EDIFICIOS PARA LA EDUCACIÓN	120
CAPÍTULO 26. EDIFICIOS DE ASISTENCIA HOSPITALARIA Y PARA CONSULTA EXTERNA.....	128
CAPÍTULO 27. HOGARES PARA PERSONAS MAYORES Y SITIOS DESTINADOS A LA PERMANENCIA DE PERSONAS CON ALGUNA DISCAPACIDAD.....	132
CAPÍTULO 28. EDIFICIOS PARA HOSPEDAJE.....	134
CAPÍTULO 29. SITIOS DE EXPENDIO, PREPARACIÓN Y/O CONSUMO DE ALIMENTOS.....	140
CAPÍTULO 30. SUPERMERCADOS.....	143
CAPÍTULO 31. ESTACIONES DE EXPENDIO DE COMBUSTIBLE.....	145
CAPÍTULO 32. ESTACIONAMIENTOS Y SITIOS DE LAVADO DE VEHÍCULOS.....	146



PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE SAN CARLOS

Reglamento de Construcciones

CAPÍTULO 33. TERMINALES DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	154
CAPÍTULO 34. AERÓDROMOS	158
TÍTULO VIII. PUBLICIDAD EXTERIOR.....	161
CAPÍTULO 35. GENERALIDADES Y DEFINICIONES.....	161
CAPÍTULO 36. REGLAMENTACIONES TÉCNICAS PARA LA COLOCACIÓN DE PUBLICIDAD EXTERIOR	168
CAPÍTULO 37. TARIFA POR USO DE PUBLICIDAD EXTERIOR.....	185
CAPÍTULO 38. PERMISOS	188
CAPÍTULO 39. FISCALIZACIÓN, SANCIONES Y DENUNCIAS	193
TÍTULO IX. PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN Y CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO URBANÍSTICO	196
CAPÍTULO 40. GENERALIDADES DE LOS PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN	197
CAPÍTULO 41. AUTORIZACIÓN PARA OBRAS TEMPORALES Y TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	200
CAPÍTULO 42. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	203
CAPÍTULO 43. VIGENCIA DE LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.....	208
CAPÍTULO 44. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO URBANÍSTICO	209
TÍTULO X. SANCIONES EN MATERIA CONSTRUCTIVA.....	211
CAPÍTULO 45. CAPÍTULO ÚNICO	211



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios dimensionales para rampas.....	51
Tabla 2. Área mínima para brindar iluminación.....	53
Tabla 3. Infraestructuras que deben cumplir con las medidas de ahorro de agua.....	55
Tabla 4. Infraestructuras que deben cumplir con las disposiciones de diseño bioclimático.....	56
Tabla 5. Dimensiones y áreas mínimas de patios respecto a los tipos de piezas y la altura de las paredes que limitan una determinada pieza.....	63
Tabla 6. Áreas mínimas admisibles para diferentes configuraciones de edificios de apartamentos.....	66
Tabla 7. Síntesis de los criterios de área mínima para habitaciones de residencias.....	68
Tabla 8. Síntesis de los criterios de área mínima para apartamentos de residencias.....	69
Tabla 9. Dimensiones mínimas admisibles en vivienda progresiva.....	72
Tabla 10. Cantidad de piezas sanitarias para otros sitios de reunión pública.....	81
Tabla 11. Sitios para el desarrollo de actividades deportivas.....	84
Tabla 12. Sitios para el desarrollo de actividades sociales.....	87
Tabla 13. Sitios para el desarrollo de actividades culturales y/o religiosas.....	89
Tabla 14. Requisitos físicos de las instalaciones para cada uso dado al salón multiuso y comunal.....	97
Tabla 15. Cantidad mínima de piezas sanitarias en instalaciones deportivas.....	105
Tabla 16. Cantidad mínima de piezas sanitarias para las instalaciones sanitarias de establecimientos industriales.....	111
Tabla 17. Cantidad máxima de animales de subsistencia y cantidad mínima de animales para un establo.....	116
Tabla 18. Distancias mínimas entre granjas del mismo tipo.....	118
Tabla 19. Área mínima de cocina para restaurantes.....	141
Tabla 20. Altura libre en comedores.....	142
Tabla 21. Cantidad mínima de piezas sanitarias en sitios con servicio de consumo de alimentos.....	143
Tabla 22. Ancho mínimo libre de pasillos en supermercados.....	144
Tabla 23. Cantidad de carriles de acceso, según el sistema de control o pago.....	148
Tabla 24. Anchos mínimos para carriles de circulación interna en estacionamientos.....	148
Tabla 25. Longitud de radios de giro para espacios de estacionamiento.....	149
Tabla 26. Anchos y radios de giros mínimos para rampas de estacionamientos.....	150
Tabla 27. Tipos de rótulos por su colocación.....	167
Tabla 28. Distancia a la cual no se debe colocar vallas publicitarias de una señal vial con respecto a la velocidad.....	176
Tabla 29. Luminancia máxima, dependiendo de la zona en donde se ubica el rótulo con luz artificial.....	183
Tabla 30. Resumen de los coeficientes de la fórmula para el pago de la tarifa de uso de publicidad exterior.....	188



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disposición de las agarraderas con respecto al inodoro.	93
Figura 2. Disposición de las agarraderas con respecto a la ducha.....	94
Figura 3. Disposición de las agarraderas con respecto a la bañera.	94
Figura 4. Disposición de las agarraderas con respecto al mingitorio.....	95
Figura 5. Zona de estacionamientos con un solo acceso para entrada y salida en dos tipos de configuraciones (a) y (b).	152
Figura 6. Zona de estacionamientos con acceso de entrada y salida diferentes.	152
Figura 7. Zona de estacionamientos con los espacios para estacionar en el centro.	153
Figura 8. Esquema de ubicación de butacas a ambos lados y ancho de pasillos.....	156
Figura 9. Esquema de ubicación de butacas, en una hilera sencilla, y ancho de pasillos.....	156
Figura 10. Interferencia visual.	169
Figura 11. Distancia máxima con acera.	170
Figura 12. Altura vertical mínima con acera.	171
Figura 13. Cálculo de área para rótulos de una cara.....	172
Figura 14. Cálculo de área para rótulos con más de una cara	172
Figura 15. Cálculo de área para anuncios en marquesinas.....	173
Figura 16. Calculo de área para rótulos en tercera dimensión.	173
Figura 17. Proximidad con vértices de calle.	174
Figura 18. Distancia con respecto a las propiedades colindantes laterales.....	175
Figura 19. Colocación correcta de MUPI tipo pared.	178
Figura 20. MUPI tipo P.....	180
Figura 21. Anuncios ubicados en marquesinas y en aleros.....	182



REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES

TÍTULO I. GENERALIDADES

Consideraciones generales

- El Reglamento de Construcciones para el Plan Regulador de San Carlos ha extraído los aspectos más importantes del Reglamento de Construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) en vigencia, pero modificando su contenido para la aplicación concreta al cantón de San Carlos. Además, se incorporan aspectos relacionados con amenazas naturales, ahorro energético y diseño bioclimático los cuales añaden nuevas reglamentaciones a las contenidas en otras normas, así como también sobre actividades importantes en el quehacer específico del cantón.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

Consideraciones Específicas

- En el presente Reglamento no se incluyen regulaciones sobre los temas referentes a: materiales de construcción (sean éstos: concreto, acero, madera, bambú, asfalto, material de tuberías, cerramientos livianos u otros nuevos); así como sus aplicaciones específicas, sistemas constructivos tradicionales o nuevos; seguridad de las estructuras; modificaciones en la estabilidad del suelo; higiene y salud ocupacional, contenidos en los Capítulos del XX al XXXIII y el Capítulo XXXV del Reglamento de Construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) y su última reforma realizada en el año 2012, ello por cuanto cada una de las materias mencionadas, forman parte de las decisiones que determinará toda persona profesional responsable del diseño y la ejecución de una obra, siendo esto parte de la ética y responsabilidad profesional.
- Es muy importante que tanto los sistemas constructivos como los materiales que se utilicen en las construcciones, no afecten la calidad de vida de las personas que habitarán la obra ni perjudiquen al ambiente en la totalidad del ciclo de vida del material o producto utilizado; lo que incluye su proceso de producción, uso y disposición final. Se deberá tener especial cuidado con materiales que en caso de combustión emiten gases tóxicos, especialmente en espacios internos de las edificaciones.
- Asimismo, sobre dichos temas se realiza continua investigación en laboratorios, instituciones, organizaciones y otros entes tanto dentro como fuera del país, todo lo cual propicia la existencia de una gran cantidad de normas técnicas nacionales e internacionales que se encuentran en constante cambio y adaptación, tanto a nuevas tecnologías como a nuevas realidades. El incluir alguna regulación específica sobre estos temas, excluiría al cantón de San Carlos de la posibilidad de mantener estas normas actualizadas, pues el proceso de reforma y/o adición al Plan Regulador es bastante complejo y conlleva mucho tiempo.
- De esta forma, los aspectos relacionados con los temas citados anteriormente deberán ser revisados de acuerdo con la normativa vigente (Código Sísmico, Código de Cimentaciones, entre otras).
- En virtud de la especialidad del Título VIII, todo lo referente al tema de permisos de construcción, se ubicará en dicho título, incluidas las definiciones específicas.



Regulaciones

Artículo 1. Con respecto a los temas de: materiales de construcción, sus aplicaciones específicas, sistemas constructivos tradicionales o nuevos; seguridad de las estructuras; modificaciones en la estabilidad del suelo; higiene y salud ocupacional, la persona profesional responsable estará en la obligación de consultar sobre estos temas específicos en la normativa vigente y actualizada que corresponda. Asimismo, y cuando así sea requerido, estará en la obligación de justificar a la Municipalidad sus determinaciones técnicas al respecto, con base en la información consultada.

Artículo 2. En lo referente a materiales de construcción, así como sus aplicaciones específicas y la utilización de nuevas tecnologías, la persona profesional responsable deberá ser garante de que la obra cumpla con toda la regulación vigente y especializada con respecto a diseños estructurales, materiales, métodos y sistemas constructivos, así como con cualquier otra emitida por los organismos competentes en la materia.

Artículo 3. A lo largo del desarrollo del proceso constructivo, la persona profesional responsable deberá hacer cumplir las normas referentes a higiene, seguridad y salud ocupacional que se contemplen a nivel nacional, así como lo indicado por el CFIA y cualquier otra emitida por organismos vigentes en la materia.

Artículo 4. Objeto. El presente Reglamento tiene por objeto fijar las normas para la construcción de: edificios, calles, campos deportivos, instalaciones industriales y de maquinaria y cualesquier otra obra, en lo relativo a la arquitectura, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica e ingeniería sanitaria, con el objeto de fomentar, asegurar y proteger en la mejor forma la salud, economía, comodidad y bienestar común, mediante requisitos que garanticen en las obras su seguridad, salubridad, iluminación y ventilación adecuadas, sin perjuicio de las facultades que las leyes conceden en esta materia a otros entes u órganos públicos.

Artículo 5. Alcances. Tanto en propiedad pública como en propiedad privada, toda obra de demolición o excavación, o bien la intervención, ampliación, modificación, reparación de construcciones de cualquier índole, de toda la estructura, instalación o elemento que sea parte de la misma, debe acatar las respectivas disposiciones de este Reglamento.

Artículo 6. Los edificios de propiedad pública, pertenecientes al Gobierno Central o instituciones descentralizadas, quedan también sujetos a las normas que establece este Reglamento, con excepción de lo establecido por otros cuerpos normativos de mayor rango.

Artículo 7. Definiciones. Para los efectos de interpretación y aplicación del presente Reglamento, los términos tienen el significado que se indica a continuación:

Acceso: Infraestructura que permite ingresar a un lugar específico.

Accesorios de bajo consumo: aquellos que, por medio de diferentes mecanismos y tecnología, disminuyen el caudal de agua requerido para una actividad específica sin afectar la función o desempeño de la misma. Entre éstos se encuentran: grifería para lavatorios y fregaderos, sanitarios, mingitorios y duchas.

Acera: Parte de la vía pública, normalmente ubicada en sus orillas, que se reserva para el tránsito de peatones.

Acometida eléctrica: Conexión del servicio eléctrico entre las empresas que suministran el servicio y cada edificación.



- Acondicionamiento Activo:** Proceso que consiste en tratar el aire interno de un sitio, regulando las condiciones de temperatura, humedad, limpieza y movimiento del aire. Comúnmente, el acondicionamiento activo se logra mediante sistemas o equipos de aire acondicionado.
- Actividad industrial:** Aquella desarrollada en locales cubiertos o descubiertos, destinados a la manipulación, transformación o utilización de materias primas o productos semi-elaborados, tanto de productos naturales como artificiales, mediante tratamiento físico, químico o biológico, ya sea por medios manuales o por aplicación de maquinaria o instrumentos. Se comprenden también bajo esta denominación los sitios destinados a recibir o almacenar los utensilios de labor y los materiales que sean tratados, o que están en proceso de elaboración, o sus productos; además, todos los anexos de las fábricas o talleres y las bodegas que se requieran para su operación.
- Actividad agropecuaria:** Aquella establecida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería como de producción agrícola y pecuaria. No incluye ningún tipo de infraestructura.
- Aeródromo:** Área de tierra o agua que es usada para despegue y aterrizaje de aeronaves, que no está bajo control de tráfico aéreo y está disponible exclusivamente para tránsito aéreo del interior del país. Por lo general consisten de una pista que a su vez sirve como calle de rodaje, y en algunas ocasiones cuentan con hangares. Los aeródromos por definición sólo pueden contar con aproximaciones visuales a la pista o pistas de aterrizaje.
- Aeropuerto:** Área de tierra o agua que es usada para despegue y aterrizaje de aeronaves, que incluye edificaciones como terminales aéreas, hangares, calles de rodaje y torres de control. Además presta servicios de Control de Tráfico Aéreo. Los aeropuertos pueden contar con aproximaciones visuales, aproximación de no precisión (con ayuda de instrumentos de navegación) y/o aproximación de precisión (con ayuda de instrumentos de navegación) a la pista o pistas de aterrizaje.
- Agarradera:** es un elemento de características y dimensiones ergonómicamente adecuadas para asirse de él.
- Agua residual de tipo ordinario:** Agua residual generada por las actividades domésticas del ser humano: uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, entre otros.
- Aislante térmico:** Material usado en la construcción y la industria caracterizado por su alta resistencia térmica. Establece una barrera al paso del calor entre dos medios que naturalmente tenderían a igualarse en temperatura, impidiendo que entre o salga calor del sistema que se desea aislar.
- Alarma de emergencia y monitoreo para personas mayores o con alguna discapacidad:** Dispositivo de seguridad con acceso para las personas mayores o con alguna discapacidad, el cual consiste en un interruptor que se coloca en la pared y podrá ser accionado en caso de emergencia para alarmar de la situación al personal encargado.
- Albañilería:** Arte de construir con piedras, ladrillos, bloques, entre otros.
- Alcantarillado pluvial:** Obra de infraestructura que conduce el agua de lluvia proveniente de los terrenos adyacentes a la misma, de los desagües que confluyen a él u otros sistemas de alcantarillado hacia otro sistema de alcantarillado, quebrada o río.
- Alero:** Parte inferior del tejado que sale fuera de la pared. Elemento voladizo no transitable, destinado exclusivamente para resguardo de vanos y muros.



- Alineamiento:** Línea fijada por la Municipalidad o por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), como límite o proximidad máxima de emplazamiento de la construcción con respecto a la vía pública.
- Alteración:** Cualquier supresión, adición o modificación que afecte o suceda a un edificio u obra.
- Altura de la edificación:** Distancia vertical sobre la línea de construcción, entre el nivel de suelo de la propiedad y el punto más alto de la construcción.
- Altura libre:** Es la distancia entre el nivel de piso terminado y el cielorraso. En caso de que no cuente con cielorraso, la distancia se medirá hasta el inicio de la estructura soportante del techo.
- A.M.I.:** Área máxima impermeabilizada. Cantidad en metros cuadrados (m²), que pueden utilizarse para construir. En este valor se incluye cualquier superficie impermeabilizada, techada, entradas vehiculares, caminos, accesos, estacionamientos y construcciones en general.
- Anaquele:** mueble tipo estante que se coloca en una pared, con secciones horizontales que sirve para colocar objetos sobre ella. Dentro de esta definición se encuentran los libreros o alacenas.
- Apartamento:** Unidad habitacional que ocupa todo o parte de un edificio. Puede contar con una o varias habitaciones, y puede encontrarse en un piso o parte de varios pisos. El conjunto de apartamentos puede tener cada uno su cuarto de pila individual, o bien, una lavandería colectiva.
- Área de dispersión:** Área destinada para la distribución de los ocupantes de un edificio hacia distintas zonas. Incluye: áreas de vestíbulos, patios abiertos, plazas y pasillos.
- Arena de ruedo:** superficie circular y arenosa, limitada por una valla o barrera, donde tienen lugar las corridas de toros en un redondel.
- ARESEP:** Autoridad Reguladora de Servicios Públicos.
- Armadura:** En el concreto reforzado, el conjunto de varillas y aros de acero amarrados con alambre o soldados, que conforman el refuerzo del concreto. En construcciones metálicas o de madera, cualquier elemento reticulado que forme parte de la estructura.
- Arriostramiento:** Acción de rigidizar o estabilizar una estructura mediante el uso de elementos que impidan el desplazamiento o deformación de la misma.
- ASHRAE:** American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
- Barra de pánico:** Tipo de cerradura para puertas de emergencia que permite abrir la puerta con solo ser empujada en dirección de salida de la persona.
- Barrera visual:** Cualquier elemento divisorio, de carácter natural o artificial, que impida la visibilidad hacia un lugar.
- Base:** Capa de material debidamente estabilizado, que forma parte de la estructura resistente de una calzada, camino, carretera o piso.
- Bioingeniería:** Es la aplicación de los conocimientos recabados de un fértil cruce entre la ciencia ingenieril y la biología, tal que a través de ambas pueden ser plenamente utilizados para el beneficio del ser humano.
- Burladeros:** En la plaza de toros, trozo de valla situado delante de la barrera como refugio del torero.
- Cableado de uso rudo:** Cable para equipos mecánicos, formado de dos o más conductores paralelos que están aislados por medio de materiales resistentes a la intemperie y a la fricción.



- Caja de escalera:** Toda el área o espacio que ocupa la escalera, en su longitud y ancho total, incluidos los descansos, considerándose a tal fin la proyección de la misma sobre un plano horizontal.
- Caja de registro pluvial:** Parte del sistema de alcantarillado pluvial que sirve para realizar las inspecciones de mantenimiento de las tuberías pluviales. Sirve además para la creación de cambios en el rumbo de la tubería y para la incorporación de otros ramales de alcantarillado pluvial o la captación de agua desde los caños o calzadas de tránsito pluvial.
- Calles marginales:** Calles secundarias paralelas a carreteras de altos flujos vehiculares y separadas de estas. Permiten separar flujos vehiculares regionales de los flujos locales y las maniobras de acceso a propiedades aledañas a la vía de la carretera principal.
- Calzada:** Franja comprendida entre cordones, cunetas o zanjas de drenaje, destinada al tránsito de vehículos.
- Camellón:** Zona central, en avenidas; con vías múltiples, que divide el tránsito vehicular. Generalmente es con cordón, como una acera. Puede ser paso peatonal con piso duro o con vegetación.
- Caminos vecinales:** Son los caminos públicos que suministren acceso directo a fincas y a otras actividades económicamente rurales; unen caseríos y poblados con la Red vial nacional, y se caracterizan por tener bajos volúmenes de tránsito y altas proporciones de viajes locales de corta distancia.
- Campamentos:** Tipo de establecimiento que brinda servicios de alquiler por una tarifa diaria o mensual, de terrenos debidamente delimitados y acondicionados para facilitar la vida al aire libre, en los que se pernocte bajo tienda de campaña, en remolque habitable o similares.
- Capilla de velación:** Sitio en el que se vela un cadáver. **También se le denomina como Sala mortuoria.**
- Capitel:** Elemento arquitectónico colocado generalmente en la parte superior de una columna sobre la que descansa otro elemento arquitectónico.
- Caudal:** Cantidad de agua que escurre por algún conducto natural o artificial por unidad de tiempo, medido en litros por segundo, o en metros cúbicos por segundo.
- Centro de acondicionamiento físico:** Establecimiento en el cual se realizan actividades relacionadas con el ejercicio físico, salud, deporte, rehabilitación y la recreación, con entrenamiento en planes y programas de ejercicios individuales y colectivos, cuyo fin es mejorar y mantener la aptitud física de quienes sean clientes.
- Centro de llamadas:** Uso que corresponde a espacios en donde trabajan personas como operadores de llamadas que dan distintos tipos de servicio a los clientes de la empresa involucrada.
- CFIA:** Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.
- Chiquero:** Cada uno de los compartimentos del toril donde se encierran los toros antes del comienzo de la corrida.
- Climatización pasiva:** estrategia de diseño bioclimático que concibe el edificio como un elemento inerte, capaz por sus propias cualidades de filtrar las condiciones del medio externo para mejorarlas en el interior.
- CNE:** Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.



- Cobertura:** Porcentaje (%) de terreno que puede utilizarse para construir. En este valor se incluye cualquier superficie impermeabilizada, techada, entradas vehiculares, caminos, accesos, estacionamientos y construcciones en general.
- Coefficiente de escorrentía:** Porcentaje de agua, del total llovida, que escurre por el suelo sin ser retenida por ningún elemento externo, como vegetación o suelo. Se expresa como fracción de 1.
- Condominio:** Inmueble susceptible de aprovechamiento independiente por parte de distintas personas propietarias, con elementos comunes de carácter indivisible.
- Construcción:** Edificación de una obra de ingeniería, arquitectura o albañilería; obra construida que incluye obras de edificación, reconstrucción, alteración o ampliación que impliquen permanencia.
- Construcción elevada:** Edificación que cuenta con un sistema de pilotes, muros discontinuos u otra tecnología constructiva, los cuales elevan la construcción de la superficie y por lo tanto estimulan la circulación del aire alrededor y dentro del sitio, además, permiten la escorrentía en zonas con problemas de inundación.
- Contrahuella:** En una escalera o grada, consiste en el plano vertical o la altura de ascenso o descenso entre peldaños.
- Contraste:** Diferencia relativa en intensidad luminosa entre un punto de una imagen y sus alrededores.
- Contraste alto:** Característica que se presenta cuando existen muchas luces y sombras, marcándose claramente las zonas oscuras y claras.
- Contraste bajo:** Característica que se presenta cuando no hay mucha diferencia entre zonas oscuras o claras.
- Copropiedad:** Régimen existente en aquellos casos en que dos o más personas adquieren la propiedad sobre una misma cosa, o un derecho sobre la totalidad de un bien y no sobre una parte del mismo.
- Corral:** Sitio cerrado y descubierto, en las casas o en el campo, que sirve habitualmente para guardar animales.
- Cuadra:** Espacio urbano edificado o destinado a la edificación, generalmente cuadrangular, delimitado por la calzada de las calles por todos sus lados.
- Cuenca:** Territorio que encauza el agua superficial producida por las lluvias y las lleva a un punto determinado de un río o quebrada.
- Derecho de vía:** Franja de terreno propiedad del Estado, de naturaleza demanial, destinada para la construcción de obras viales, para la circulación de vehículos y otras obras relacionadas con la seguridad, el ornato y el uso peatonal, generalmente comprendida entre los linderos que la separa de los terrenos públicos o privados adyacentes a la vía, no susceptible de uso, ocupación o apropiación particular o con fines particulares, con excepción de los casos de nomenclatura vial, rótulos indicativos de destinos turísticos, actividades y servicios y las paradas para el transporte público o parabuses.
- Deslizamiento:** Movimiento de capas de suelo o roca ladera abajo, producto de la existencia de zonas de menor resistencia o zonas débiles de un macizo de suelo o roca.
- DIEE:** Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.
- DGAC:** Dirección General de Aviación Civil.
- Diseño Bioclimático:** Diseño de una edificación adecuado al clima y las condiciones del entorno, aprovechando los recursos disponibles para disminuir los impactos



ambientales, con el fin de logra un máximo de confort térmico en su interior, con el mínimo gasto energético.

Edificación: Construcción destinada a cualquier actividad como habitación, trabajo, almacenamiento o protección de enseres.

Edificio para vivienda: Edificación concebida como una unidad arquitectónica con áreas habitacionales independientes, apta para dar albergue a una o más familias.

Ejecutor: La persona profesional de las ramas de ingeniería, arquitectura, técnico o maestro de obra autorizado por la Municipalidad, que se encuentra a cargo de la ejecución, pero no de la planificación de una obra.

Enchiqueramiento: Tarea de encerrar a un toro en un chiquero.

Ente generador: Persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reúso de aguas residuales o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

Erosión: Proceso de dislocación y acarreo de las partículas de suelo hacia otro lugar por la acción continua de algún agente erosivo, químico o mecánico, tal como agua, viento, u otros.

Escala: En un plano o mapa, elemento que expresa la relación de longitud entre las características dibujadas y las reales sobre la superficie de la tierra. Generalmente se expresa como una razón o fracción: 1:50000 o 1/50000. El numerador es la unidad y representa la distancia en el dibujo; el denominador, un número mayor, representa la distancia en el terreno.

Escaleras tipo caracol: Aquellas escaleras curvas que definen un círculo completo en su desarrollo, soportadas por una barra vertical en el centro y que no poseen descanso.

Escaleras tipo abanico: Aquellas escaleras curvas que presentan un desarrollo alabeado alrededor de un hueco circular y con escalones radiales.

Escenario: Sitio o parte de un teatro o de una sala en que se ejecutan espectáculos, sobre la cual tiene lugar la actuación o presentación cultural.

Estabilidad geotécnica: Capacidad de una masa de suelo, roca o combinación de ambas; de mantener su estado de reposo y equilibrio con el paso del tiempo, así sea por sí mismo o bien por el uso de elementos externos creados por el ser humano.

Establecimiento Industrial: edificaciones asociadas a los usos industriales permitidos en el cantón. Bajo esta categoría se encuentran los locales a cubierto o descubiertos, destinados a la manipulación, transformación o utilización de productos naturales o artificiales, mediante tratamiento físico, químico o biológico, ya sea por medios manuales o por aplicación de maquinaria o instrumentos. Se comprenden también bajo esta denominación los sitios destinados a recibir o almacenar los utensilios de labor y los materiales que serán tratados o que están en proceso de elaboración, o sus productos; además, todos los anexos de las fábricas o talleres y las bodegas. Entre estos se encuentran: naves industriales, tanques de almacenamiento, silos, chimeneas, entre otra infraestructura necesaria para las actividades industriales.

Establo: Lugar cubierto donde se albergan animales, principalmente ganado, para su descanso y alimentación. Bajo esta categoría se encuentran:

- a- **Establo pequeño:** Aquel que posee un área menor o igual a 50 metros cuadrados.
- b- **Establo mediano:** Aquel que posee un área mayor a 50 metros cuadrados y menor a 200 metros cuadrados.
- c- **Establo grande:** Aquel que posee un área entre 200 metros cuadrados y 400 metros cuadrados.



- Estación de expendio de combustible:** Toda instalación pública o privada donde se distribuye directamente a los vehículos automotores terrestres, sustancias inflamables relacionadas con su operación, mantenimiento y/o conservación.
- Estacionamientos:** Aquellos lugares públicos o privados, ya sea en edificios o lotes, destinados a guardar vehículos temporalmente. En algunos casos se menciona como espacios de estacionamiento. En esta categoría se incluyen los garajes privados de las viviendas.
- Estribo:** Escalón en el lado interior de la barrera para facilitar el salto de los toreros.
- Estructura:** Sistema de elementos resistentes a los efectos de fuerzas externas de todo tipo, que forma el esqueleto de un edificio u obra civil recibe y transmite las cargas y esfuerzos al suelo firme.
- Fachada:** Es el alzado o geometría exterior de una edificación. Puede ser frontal o exterior; lateral o posterior; e interior cuando corresponde a patios internos.
- Facilidad provisional:** toda construcción, instalación o adaptación provisional que se realice en el área del proyecto o en terrenos cercanos y que sirva como medio de servicio pasajero para la ejecución de una obra permanente o temporal, durante el plazo de construcción de la misma.
- Finca:** Porción de terreno inscrita como unidad jurídica en el Registro Nacional o susceptible de ser registrada, mediante un número que la individualiza. También se le denomina como predio, lote, parcela o propiedad.
- Fraccionamiento:** División de cualquier finca a través de los mecanismos autorizados por el ordenamiento jurídico costarricense, con el fin de utilizar en forma separada las parcelas resultantes. Para ello se utilizarán amanzanamientos o lotificaciones y se deberán brindar los accesos necesarios para cada finca resultante.
- Franja verde:** Aquella que se ubica entre la calle y la acera, sirve para darle mayor seguridad al peatón y proveer de confort el recorrido.
- Frente de lote:** Es la longitud en su línea frontal del predio sobre vía pública.
- Fundación:** Parte de una estructura que tiene como función transmitir en forma adecuada las cargas de la estructura al suelo y brindar a la misma un sistema de apoyo estable. En algunos casos se menciona como cimentación.
- Ganado:** Conjunto de animales domésticos como caballos, cerdos, vacas, cabras, ovejas, y gallinas, y cualquier otro determinado por las autoridades competentes.
- Granja:** Todo edificio, local o instalación cubierta, en los que se tienen animales de cualquier clase, en forma permanente o transitoria: granjas avícolas, granjas porcinas de subsistencia, cuadras, zocriaderos; ya sea para su reproducción, crianza, engorde, venta, ordeño o cuidado, en las cuales se alberguen una cantidad de animales mayor a los listados en la Tabla 13 del presente Reglamento.
- Granja diversa:** Aquella en la que se alberga diversidad de animales en cantidades mayores a las listadas en la Tabla 13 del presente Reglamento y cuyo tamaño máximo es de 1000 m².
- Granja porcina de subsistencia:** Granja de máximo 12 cerdos.
- Granjas de animales domésticos de subsistencia:** Uso que contempla aquellos recintos dedicados al albergó de animales domésticos de subsistencia según lo establece el Servicio de Salud Animal (SENASA) para los siguientes tipos de ganado: ovino, caprino, vacuno, equino, cunícula, avícola y porcina.
- Grava:** Piedra natural o quebrada artificialmente mediante procesos mecánicos.
- Habitable:** Local que reúna los requisitos de seguridad, higiene y comodidad adecuados para la permanencia de personas por un período prolongado.



- Hábitat:** Organización del espacio para las actividades de los seres humanos.
- Habitación:** Espacio constituido por un solo aposento.
- Habitación individual con servicios colectivos:** Aquella habitación para una persona, donde los servicios de cocina y lavandería son de carácter colectivo, o sea existe uno o varios núcleos de este tipo para varias habitaciones.
- Habitación para varias personas con servicios colectivos:** Aquella habitación para varias personas; donde los servicios de cocina y lavandería abastecen a varios usuarios.
- Hidrograma:** Representación gráfica que muestra la variación en el caudal de una sección específica de un río o quebrada durante un período dado de tiempo.
- Hospedaje:** Uso que incluye la realización de todas aquellas actividades a través de las cuales se ofrece un servicio de hospedaje de personas. Pueden ser abiertos al públicos o de una organización privada. Bajo esta categoría se encuentran:
- a- **Hotel:** Tipo de establecimiento conformado de unidades habitacionales compuestas por dormitorio y baño privado, que brinda servicio de hospedaje por una tarifa diaria. Debe ofrecer los servicios de cafetería, restaurante y bar. Entre el servicio de alojamiento y los servicios complementarios debe existir integralidad funcional. También se contemplan en esta tipología los hoteles boutique y hoteles con casino:
 - a.1. **Hotel con casinos.** Para el desarrollo de esta actividad, los casinos deberán funcionar como servicio complementario a la actividad hotelera cumpliendo con los requisitos que son establecidos para su operación en: Reglamento de Casinos de Juego, Decreto Ejecutivo N° 34581, Reglamento que regula la Concesión de Patentes y Permisos de Funcionamiento de Casinos, Decreto Ejecutivo N° 20224 y el Reglamento para el otorgamiento de Permiso Sanitario de Funcionamiento a los Casinos de Juegos, Decreto Ejecutivo N° 34580.
 - a.1. **Hotel boutique.** Tipo de establecimiento de hospedaje que se caracteriza por su servicio personalizado, con habitaciones, dotado de baños privados, en el cual se ofrecen los servicios de cafetería, restaurante, bar, spa, y asistente personal entre otros. Serán aquellos que además de poseer estas características se clasifiquen en el rango de 3 a 5 estrellas, para definirse como tales.
 - b- **Motel:** Establecimiento destinado al descanso, albergue y la cita íntima por un plazo determinado mediante el pago de un monto previamente establecido y que ocupa la figura de agente retenedor del impuesto establecido en el artículo 61 de la Ley de Contingencia Fiscal N°8343.
 - c- **Pensión:** Tipo de establecimiento que se caracteriza por su servicio personalizado, unidades habitacionales dotadas de baños privados y servicio de cafetería, recepción y ocasionalmente los servicios de almuerzo y cena a nivel informal.
 - d- **Vivienda turística, villas, cabañas, cabinas, casa de huéspedes:** Establecimiento que brinda servicio de hospedaje por una tarifa diaria, conformando un grupo homogéneo de unidades habitacionales, cada una con baño privado, uno o más dormitorios, sala comedor y cocina, ubicadas generalmente en la playa, ríos, lagos y montañas.
 - e- **Hostal:** Establecimiento que brinda servicio de hospedaje por una tarifa diaria, conformando un grupo homogéneo de unidades habitacionales, en el cual se comparten áreas comunes como baño, cocina y áreas de estar.
 - f- **Albergue:** Tipo de establecimiento conformado por unidades habitacionales compuestas por dormitorio y baño privado. Sus características de diseño van de acuerdo con su especialización y con base en ello se le dará la denominación más apropiada (Albergue



para Ecoturismo, de Playa, de Montaña, Juveniles).

- g- Ecoalbergue:** Uso destinado a aquellos albergues cuyas características de diseño y de funcionamiento se consideran amigables con el medio ambiente, provocando el mínimo impacto y asegurando un uso sostenible de los recursos energéticos, hídricos y el manejo adecuado de desechos.
- h- Aparta-hotel:** Establecimiento que brinda servicio de hospedaje con una tarifa diaria con apartamentos de uno o más dormitorios, baño privado, sala comedor y cocina, debidamente amueblados. Ocupa la totalidad de un edificio o parte de él, absolutamente independiente y sus dependencias constituyen un todo homogéneo, con entradas para uso exclusivo del establecimiento. Incluye el servicio de limpieza de las unidades así como el servicio de recepción para los huéspedes.
- i-** Además de las anteriores, cualquiera de las actividades definidas y caracterizadas de acuerdo con Reglamento de las Empresas Hospedaje Turístico del Decreto Ejecutivo N° 11217-MEIC del 25 de febrero de 1980 y sus reformas.

Huella: Sección de una escalera donde se apoyan los pies al subir o bajar éstas. Esta sección es horizontal, perpendicular a la contrahuella.

ICAA: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. En algunas ocasiones se menciona como AyA.

ICE: Instituto Costarricense de Electricidad.

ICODER: Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación.

Iluminación cenital: Iluminación desde las partes altas del aposento.

Impermeable: Que no permite la libre penetración del agua.

Infiltración: Proceso por el cual el agua penetra en las capas superiores del suelo.

INS: Instituto Nacional de Seguros.

Instalación: En un edificio, cualquier sistema destinado a servicios de agua potable, desagües, energía eléctrica, transporte vertical o de aire acondicionado.

Instalación eléctrica: Conjunto de equipos y materiales eléctricos utilizados para producir, convertir, transformar, transmitir, distribuir o utilizar la energía eléctrica.

Instalaciones de uso agropecuario: Uso que incluye todas aquellas edificaciones y usos asociados a la actividad agrícola y pecuaria, con la excepción de las granjas avícolas y porcinas. Bajo esta categoría se encuentran: corrales, establos, silos, fincas integrales, fincas de mejoramiento genético, incubadoras, invernaderos para producción y venta de plantas, laboratorios de biotecnología agrícola, proyectos acuícolas, pistas de equitación, producción apícola, recibidores de productos agrícolas, viveros (con fines comerciales, sin fines comerciales y centros de rescate) y zocriaderos (sin fines comerciales y centros de rescate). Los viveros y zocriaderos definidos de conformidad con el Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo N° 32633-MINAE y sus reformas.

Instalaciones sanitarias: Habitaciones utilizadas para la limpieza corporal y evacuación de la orina y heces de las personas. Incluye los cubículos de inodoros y cubículos para ducha. Están equipadas según sea el caso con: inodoros, lavatorios, mingitorio, duchas, entre otros aparatos sanitarios. En algunos casos se le menciona como cuartos de baño.

INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.

Intensidad de la lluvia: Cantidad de lluvia precipitada en un período de tiempo determinado.

IMN: Instituto Meteorológico Nacional.



- INVU:** Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. En algunos casos se menciona solamente como el Instituto.
- Línea de construcción:** Línea, por lo general paralela a la del frente de propiedad, que indica una distancia de ésta igual al retiro frontal requerido.
- Línea de propiedad:** Aquella que demarca los límites de una propiedad en particular.
- Lugares insalubres:** Lugares que causan daño a la salud, ya sea por la viciación del aire o su compresión, emanaciones de polvos tóxicos, exceso de ruidos o malos olores y cualquier otro requisito que sea indicado por el MINSa.
- Lux:** unidad de medida de la iluminancia que indica la magnitud del flujo luminoso recibido por una superficie. Un lux equivale a 1 lumen/m².
- Luz libre:** Distancia entre las caras internas de dos apoyos de una estructura.
- MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Material retardatario:** Materiales con un coeficiente retardatario o de resistencia al fuego; los hay para distintos tiempos: tres horas, dos horas, etc. Algunos ejemplos son aislantes térmicos o protección pasiva contra incendio: revestimientos gruesos, fibrosos o pastosos; o pintura intumescente. Revestimiento seco a base de lana de roca mineral, revestimiento pastoso a base de vermiculita (silicatos de hierro y magnesio).
- Máximo caudal instantáneo:** Valor de caudal mayor registrado o inferido de un hidrograma durante una tormenta. Es conocido también como **caudal pico**.
- Medios de circulación vertical:** Medios que garantizan la accesibilidad de los usuarios para desplazarse hacia diferentes niveles de piso de una edificación, tales como rampas, escaleras y ascensores.
- MEIC:** Ministerio de Economía, Industria y Comercio.
- Ménsula:** Elemento arquitectónico en voladizo que sobresale de un muro y sirve de soporte para otro elemento constructivo o algún objeto decorativo.
- MEP:** Ministerio de Educación Pública.
- MINAE:** Ministerio del Ambiente y Energía.
- MINSa:** Ministerio de Salud.
- MIVAH:** Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos.
- Monitores:** Sistemas de cubiertas ventiladas que permiten la circulación de aire por las superficies exteriores e interiores del techo generando pérdidas de calor por convección.
- MOPT:** Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- MTSS:** Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Municipalidad:** Persona jurídica estatal con jurisdicción sobre el cantón de San Carlos, a la cual le corresponde la administración de los servicios e intereses locales, con el fin de promover el desarrollo integral de su cantón en armonía con el desarrollo nacional. En algunas ocasiones se menciona como Municipio o Gobierno Local.
- Muro cortafuego:** Muros que se levantan desde las fundaciones hasta una altura de 40 centímetros sobre el techo.
- Muro de carga:** Muro diseñado y construido para resistir principalmente cargas verticales.
- Muro de contención:** Muro diseñado y construido para resistir cargas de suelo perpendiculares a su plano.
- Muro estructural:** Muro diseñado y construido para resistir principalmente cargas horizontales, paralelas a su plano.



Muro no estructural: Muro considerado como no resistente y destinado a servir sólo de cierre o división de recintos.

Nivel oficial de piso: Corresponde al nivel terminado de acera colindante con el terreno. En el caso de lotes que tienen dos o más frentes a calle, el nivel oficial de piso corresponde al nivel terminado de acera en la vía con más baja elevación colindante con el terreno.

Nivel de piso terminado: (N.P.T.) Es el nivel interno de piso de una edificación, a partir del material de piso utilizado, y donde se realiza el tránsito de personas. Éste aplica para cada piso de una edificación.

Niveles subterráneos: Espacios construidos parcial o totalmente bajo el nivel oficial de piso.

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

Obra civil: Obra diseñada y construida mediante las ciencias aplicadas y la tecnología pertenecientes a la ingeniería civil.

Obra de Mantenimiento: Obra que implica la reparación de un inmueble, sea por deterioro, mantenimiento o por seguridad, siempre y cuando no se altere el área, la forma, ni se intervenga o modifique estructuralmente el inmueble. Comprenden tanto las que se realicen en exteriores como interiores de los inmuebles y no requieren la participación obligatoria de una persona profesional responsable miembro del CFIA. Se consideran obras de mantenimiento, las siguientes:

- reposición o instalación de canoas y bajantes;
- reparación de acera;
- instalación de verjas, rejas, cortinas de acero o mallas perimetrales no estructurales;
- limpieza de terreno de capa vegetal o de vegetación;
- cambio de cubierta de techo;
- pintura en general, tanto de paredes como de techo;
- colocación de cercas de alambre;
- acabados de pisos, puertas, ventanería y de cielo raso;
- reparación de repellos y de revestimientos;
- reparaciones de fontanería;
- reparaciones eléctricas (sustitución de luminarias, de toma corrientes y de apagadores);
- remodelación de módulos o cubículos;
- cambio de enchape y losa sanitaria en instalaciones sanitarias;
- levantamiento de paredes livianas tipo muro seco para conformar divisiones en oficinas.

Obra temporal: local, puesto, tramo o estructura de tipo provisional que se encuentra en el espacio público o privado, para la realización de una actividad específica, ya sea: comercial, demostrativa, folklórica, artesanal, artística, deportiva o recreativa. Pueden ser fijadas al suelo o móviles.

Obstáculos: Cualquier elemento físico con masa y volumen que pueda afectar en alguna forma el desarrollo de operaciones aeronáuticas. Abarca desde edificaciones o estructuras físicas, hasta tendido eléctrico y plantaciones de gran altura, entre otros.

Operación aeronáutica: Despegue o aterrizaje que se genere en un aeródromo o aeropuerto determinado.



- P.A.I.:** Porcentaje máximo de área impermeabilizada. Porcentaje (%) de terreno que puede utilizarse para construir. En este valor se incluye cualquier superficie impermeabilizada, techada, entradas vehiculares, caminos, accesos, estacionamientos y construcciones en general.
- Pararrayos:** Dispositivo que se coloca sobre edificios, barcos, entre otros, para preservarlos de los efectos de las descargas eléctricas producidas en la atmósfera.
- Parasol:** Elemento arquitectónico exterior que se coloca para dar sombra a aberturas y ventanas, protegiéndolas de la entrada directa de la luz del sol y la lluvia, además, permiten la ventilación. Éstos pueden ser móviles o fijos y de diferentes configuraciones: horizontales, verticales o mixtos.
- Pared:** Muro no estructural. Elemento constructivo para cerrar espacios.
- Pasamanos:** Elemento de seguridad que se coloca sobre las barandillas o en los muros que bordean una escalera o pasillo, para servir de soporte a los usuarios en el tránsito de los mismos. En algunos casos se menciona como barandales.
- Pasillos principales:** En los supermercados, aquellos en los que converge el tránsito de los pasillos secundarios. En general, estos corren en forma perpendicular a las estanterías de productos, pero es posible que tengan estanterías en toda su longitud en uno de los lados.
- Pasillos secundarios:** En los supermercados, son aquellos que corren paralelamente a los estantes de productos y se comunican con los demás pasillos secundarios y con las salidas del supermercado a través de los pasillos principales.
- Pavimento:** Capa superficial de concreto o asfalto, diseñada para resistir los esfuerzos producidos por el tráfico, proporcionando a éste una superficie de ruedo adecuada.
- Pendiente media del río:** Diferencia entre la elevación máxima del río y la mínima, dividida entre la longitud del río o cauce principal.
- Pendiente natural del terreno:** Grado de inclinación de un terreno antes de ser alterado por algún movimiento de tierras. Se mide respecto a un eje de referencia horizontal.
- Percolación:** Proceso por el cual el agua se moviliza a través de las capas porosas del suelo. Las pruebas de percolación son indicadas en el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones del CFIA, como pruebas de filtración.
- Período de retorno de una tormenta:** Es el período de tiempo en años que se espera ha de transcurrir para que una tormenta de características muy similares vuelva a darse.
- Persona propietaria:** Persona física o jurídica que ejerce el dominio sobre bienes inmuebles establecido generalmente a través de una escritura pública.
- Piezas habitables:** Aquellas destinadas a salas de estar, oficinas o despachos, estudios, salones de clase o aulas, salas de trabajo, cocinas, comedores, cuartos de baño, dormitorios y lavanderías.
- Piezas no habitables:** Aquellas destinadas a bodegas, garajes y pasillos.
- Piscina:** Conjunto de uno o más vasos de construcción artificial que contiene un volumen de agua e instalaciones anexas como casa de máquinas, vestidores, duchas y todo lo que se relacione con el uso y el buen funcionamiento de la misma, destinada al baño recreativo, la natación y otros ejercicios o deportes acuáticos. Se exceptúan las aguas turbulentas ubicadas dentro de casas de habitación. Sus condiciones se establecen en el Reglamento sobre Manejo de Piscinas, Decreto Ejecutivo N° 35309-S, y en el CAPÍTULO 19 del presente reglamento.
- Piso:** Plataforma a nivel que sirve de suelo y está limitado por planos horizontales.



Pisos sordos: Pisos donde las piezas de madera se colocan directamente sobre una superficie lisa de concreto, de forma tal que no se generan ruidos por el pisar de las personas.

Plano catastrado: Plano de agrimensura que ha sido inscrito en el Catastro Nacional.

Plano de agrimensura: Es el plano que representa en forma gráfica y matemática un inmueble.

Primer piso: Primer nivel de una edificación que está inmediato sobre el nivel oficial de piso. Por lo general es el nivel por el cual se accesa a la edificación.

Profundidad máxima: Es la distancia máxima permitida desde el nivel de piso terminado del primer piso de una edificación, al nivel de piso terminado del último nivel subterráneo (nivel inferior).

Publicidad exterior: todo elemento de comunicación que informe por medio de leyendas, inscripciones, dibujos, fotografías, signos, instalaciones y otras formas de comunicación, permanente o temporal, fija o móvil, que se realice o sea visible desde vías y espacios de uso público, bien sean peatonales o vehiculares, terrestres, aéreas o acuáticas.

Quiosco comercial: Construcción pequeña de uso comercial que se instala en lugares de paso de peatones.

Rampa: Medio de circulación vertical de plano inclinado, que facilita el acceso a todo tipo de personas y el transporte de mobiliarios u otros artículos.

Relleno: Masa de material (mayoritariamente suelo) heterogéneo, compactado y levantado sobre el nivel del terreno original.

Renovaciones de aire por hora: volumen de aire que se cambia por unidad de tiempo en un espacio cerrado.

Reparación: Renovación de cualquier parte de una obra, para dejarla en condiciones iguales o mejores que las iniciales.

Repello: Revestimiento de un muro con mortero de cemento, cal o materiales semejantes, para mejorar su superficie con fines estéticos o de protección.

Retiro: Espacio abierto no edificado comprendido entre una edificación y los linderos del respectivo lote.

Retiro frontal: Espacio abierto no edificable, comprendido entre el lindero frontal del lote y la parte más cercana de la estructura física o construcción.

Retiro lateral: Espacio abierto no edificable, comprendido entre el lindero lateral del lote y la parte más cercana de la estructura física o construcción.

Retiro posterior: Espacio abierto no edificable comprendido entre el lindero posterior del lote y la parte más cercana de la estructura física o construcción.

Riesgo: Contingencia o probabilidad de un accidente, daño y perjuicio. Su clasificación varía según el material o equipos donde se genera el fuego. De acuerdo con el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, acuerdo IX del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, los tipos básicos de riesgo son:

- **Clase A.** Se refieren a fuegos en materiales combustibles comunes como madera, tela, papel, caucho y plásticos.
- **Clase B.** Son fuegos en líquidos o gases, inflamables o combustibles, por ejemplo: aceites, grasas, alquitranes, base de pinturas y lacas.
- **Clase C.** Involucran equipos eléctricos energizados, donde la conductividad eléctrica del medio de extinción es lo importante (Cuando el equipo eléctrico esté desenergizado puede usarse sin riesgo, extintores para incendios Clase A o B).



- **Clase D.** Son fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, zirconio, sodio, litio, potasio, etc.
- **Clase K.** Fuegos en aparatos de cocina que involucren un medio combustible para cocina (aceites minerales, animales y grasas).

Riesgo extraordinario: Riesgo que se origina cuando la cantidad de un material Clase A o Clase B presentes, hagan prever que los posibles incendios serán de gran magnitud. En esta clasificación pueden incluirse los almacenes con materiales combustibles apilados (en alturas mayores de 4,15 metros en pilas compactas o más de 3,05 metros en pilas que contengan espacios libres horizontales) y zonas donde se realicen procesos tales como: pintura, baños por inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables, talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aeroplanos.

Riesgo leve: Riesgo que se origina cuando la cantidad de un material Clase A o Clase B presente en una edificación es tal que puede preverse que los posibles incendios serán de pequeña magnitud. En el nivel Clase A puede incluirse oficinas, iglesias, salones de conferencia, centrales telefónicas; y en el nivel Clase B que incluye pequeñas cantidades de inflamables utilizados para máquinas copiatoras, departamentos de arte, etc., siempre que se mantengan en envases sellados y almacenados en forma correcta.

Riesgo ordinario: Riesgo que se origina cuando la cantidad de un material Clase A o Clase B presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo leve (bajo), éstas hagan prever que los posibles incendios serán de gran magnitud. Estas localidades podrían consistir en almacenes, salas de ventas en establecimientos comerciales, salones de exhibición de autos, parqueaderos, parqueos, industrias de manufactura, talleres de aprendizaje, bibliotecas y almacenes no clasificados como de riesgo extraordinario (alto).

Semisótano: Espacio de un edificio que se encuentra parcialmente bajo el nivel del suelo y que puede ser ventilado e iluminado directa y naturalmente.

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal.

Servidumbre: Derecho real en cosa ajena que implica un poder sobre un predio para servirse de él parcialmente en algún aspecto. Al constituir un gravamen sobre una propiedad, la servidumbre no deja de formar parte de la misma, por lo que su dueño tiene la posibilidad de practicar todos los actos compatibles con su existencia y ejercicio.

Servidumbre Pública: Aquella relativa al uso público o la utilidad general de los particulares, cuyo fundamento se encuentra en las normas del ordenamiento jurídico costarricense. Dentro de este tipo se encuentran: las establecidas en la Ley de Aguas N° 276 para cuando quien quiera aprovechar las aguas públicas no tenga de los vecinos la autorización correspondiente para la construcción de las obras necesarias, también están las referentes al cumplimiento directo o indirecto de cualquier fin encomendado al ICE (líneas eléctricas, de telecomunicaciones y de transmisión) y cualquier otra que a futuro sea así establecida por la ley.

Servidumbre de Paso: Aquella cuya constitución es forzosa a favor de los fundos que estén enclavados o que no tengan salida suficiente a la vía pública. Los actos referentes a su mantenimiento, deberán ser ejecutados por la persona propietaria o usufructuaria del fundo dominante.



- Sistema de extracción de aire:** Sistema de ventilación donde se toma el aire viciado que se encuentra dentro de un sitio y es removido fuera del mismo.
- Sistema de inyección de aire:** Sistema de ventilación donde se toma el aire libre de la atmósfera para introducirlo al interior de un sitio. Por lo general es tratado o filtrado antes de ser conducido al interior.
- Sitio de reunión pública:** Sitios donde se realizan las actividades indicadas de acuerdo a los siguientes usos: uso balnearios, uso comunal, uso cultural tipo A y B, uso deportivo, uso entretenimiento, uso entretenimiento para adultos y uso religioso A y B.
- Sobrecarga:** Carga por encima de aquella supuesta para efectos de diseño.
- Socavación:** Proceso de erosión progresiva de la base de un talud o ladera provocada por el agua o el viento.
- Sótano:** Espacio de un edificio que se encuentra bajo el nivel de tierra y que no puede recibir iluminación y ventilación directa y natural.
- Suelo:** Cualquier material no consolidado compuesto de distintas partículas sólidas, con gases o líquidos incluidos. En construcción, la palabra se aplica normalmente al terreno de sustentación de las obras.
- Suelo expansivo:** Suelos arcillosos transportados o de origen residual, típicamente de color negro, café amarillento, gris oscuro o claro que al entrar en contacto con el agua sufren una expansión de su volumen original ocasionando fuertes presiones sobre las estructuras cimentadas sobre ellos.
- Supercuadra:** Zona urbana que se encuentra formada por cuadras y rodeada por vías principales, que permiten la integración de la ciudad. Las calles externas que conforman las supercuadras serían de mayor importancia dentro de una estructura jerarquizada de calles.
- Superficie libre mínima:** Área resultante de la diferencia entre el área total del lote y el área correspondiente al P.A.I. máximo.
- Tabique:** Elemento vertical, delgado, no resistente, que sirve como división interior o cierre exterior de los recintos de un edificio.
- Talud:** Cortes o rellenos artificiales realizados con maquinarias sobre los terrenos naturales, los cuales tienen una inclinación diferente a la del terreno normal.
- Tapia:** Elemento constructivo que sirve como separación entre varios lotes colindantes.
- Tiempo de concentración de la cuenca:** Es el tiempo que transcurre para que el agua de lluvia precipitada en el sector más alejado de la cuenca avance hasta un punto determinado dentro de la misma.
- Tormenta:** Evento de lluvia extremo que se caracteriza por la precipitación de altas cantidades de lluvia en períodos de tiempo relativamente cortos.
- Tragantes:** Parte de los desagües o caños que capta el agua que corre por ellos hacia una caja de registro para incorporarla al sistema de alcantarillados.
- Transporte público:** sistemas de transporte que operan con ruta fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida.
- Tronera:** Ventana pequeña y estrecha.
- Urbanización:** Fraccionamiento y habilitación de un terreno para fines residenciales mediante la apertura de calles y provisión de servicios, donde el urbanizador se ve obligado a ceder a la Municipalidad cierta porción de terreno para uso público.
- Uso balneario:** Uso que contempla los complejos recreativos que contienen piscinas y todas las instalaciones relacionadas y necesarias para brindar este servicio de entretenimiento, por medio de cobro de entrada.



Uso comunal: son las instalaciones en las que se realizan actividades de índole comunal y cuyas personas propietarias son generalmente asociaciones de vecinos, de desarrollo y juntas administrativas. No se incluyen en esta categoría los centros educativos, ni las instalaciones de la Municipalidad.

Uso cultural: Constituye aquellas actividades dedicadas a fomentar la cultura en la ciudadanía y pueden o no tener una finalidad lucrativa.

- **Cultural tipo 1:** Museos, bibliotecas y quioscos de información se incluyen los museos o centros de exhibición de objetos artísticos, científicos históricos; casas de la cultura y bibliotecas. Además, se incluyen galerías de arte donde se vendan objetos artísticos.
- **Cultural tipo 2:** Corresponde a sitios dedicados a la presentación de actividades artísticas, culturales y folklóricas en cualquiera de sus disciplinas, tales como Anfiteatros, teatros y salas de conciertos. Sitios que se caracterizan por generar una reunión masiva de personas ocasionalmente.

Uso deportivo: Uso que contempla todos aquellos recintos destinados a la práctica de actividades deportivas. Bajo esta categoría se encuentran: canchas deportivas, estadios, polideportivos, complejos deportivos, pistas para ciclismo, gimnasios de acondicionamiento físico y gimnasios deportivos.

Uso educacional avanzado: se definirán como las actividades de enseñanza para la formación de profesionales en las diversas áreas del conocimiento humano y aquellas dedicadas a la investigación.

- **Instituciones de Educación Superior:** instituciones en las que se brinde preparación académica para la formación de profesionales o técnicos en diversas áreas. Se incluyen Universidades e Instituciones Parauniversitarias.
- **Centros de Investigación Científica:** aquellos dedicados a actividades científicas y de Investigación sean públicos o privados.

Uso educacional básico: Uso que contempla la realización de todas aquellas actividades que preparan académicamente a estudiantes en preescolar, primaria y secundaria.

Uso educacional técnico: Uso que contempla la realización de todas aquellas actividades educativas en temas técnicos, tales como: el arte, la música, idiomas, informática y otros tipos siempre que sean de carácter distinto a la educación universitaria.

Uso entretenimiento: Uso que incluye la realización de actividades para el esparcimiento y la recreación personal tales como: cines, centros de juegos, salones de fiestas, salones de bailes y boliches, entre otros.

Uso entretenimiento para personas adultas: Uso que contempla las actividades que se caracterizan por ser aptas únicamente para personas mayores de edad y que incluyen venta de licor para consumo en el sitio. Bajo esta categoría se incluyen clubes nocturnos donde se hacen funciones de desnudismo.

Uso habitacional: Uso para habitación permanente, con instalaciones mínimas para su utilización como tal. Estos incluyen las viviendas individuales, apartamentos, edificios de viviendas para alquiler y barracas para trabajadores.

Uso religioso: Uso que contempla todas aquellas actividades destinadas a rendir culto religioso y/o realización de rituales religiosos. Este uso, se categoriza en:

- **Religioso A:** Las actividades bajo esta categoría son los templos para culto religioso, conventos y seminarios.



- **Religioso B** Las actividades bajo esta categoría son capillas de velación con o sin funerarias y crematorios.
- Uso servicios de salud:** Uso que incluye todas las actividades relacionadas con la atención de la salud de las personas. Bajo esta categoría se encuentran: EBAIS, centro gerontológico, clínicas de una o varias especialidades, laboratorios clínicos y radiológicos, centros de rehabilitación y centros de estética.
- Uso servicios generales:** Uso que incluye todas aquellas actividades a través de las cuales se realizan un intercambio comercial para ofrecer un servicio al público. Algunos ejemplos de estas actividades son: bancos, guarderías y café internet.
- Uso telecomunicaciones:** Uso que incluye aquella infraestructura que se utiliza para el campo de las telecomunicaciones. Bajo esta categoría se encuentran centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión, repetidoras de radio, torres de telefonía celular, radio o afines.
- Uso transportes:** Uso que contiene todas aquellas actividades relacionadas con el servicio de transporte en general tales como: estacionamientos de vehículos, terminal de buses, lavaderos de carros y expendios de combustible públicos o privados. Para el caso de los expendios de combustibles su ubicación estará además supeditada a las normas contenidas en el Reglamento para la regulación del sistema de almacenamiento y comercialización de hidrocarburos, Decreto Ejecutivo N° 30131-MINAE-S y sus reformas.
- Vano:** Apertura en un muro o pared destinada para iluminar o ventilar un espacio. Generalmente sitio donde se coloca una puerta o ventana.
- Ventilación mecánica:** Procedimiento controlado de renovación de aire donde se crean artificialmente depresiones o sobre presiones en conductos de distribución de aire o áreas de un edificio, mediante elementos y dispositivos electromecánicos. También se le denomina como ventilación forzada.
- Ventilación natural:** Procedimiento de renovación de aire que se realiza mediante la adecuada ubicación de superficies, pasos o conductos aprovechando las depresiones o sobre presiones creadas en un sitio por el viento, humedad, sol, convección térmica del aire o cualquier otro fenómeno sin que sea necesario aportar energía de forma mecánica al sistema.
- Ventilación natural cruzada:** Se presenta principalmente cuando las aberturas de un sitio están ubicadas en distintas fachadas, no necesariamente opuestas, procurando el movimiento de aire a nivel del cuerpo para que se dé la disipación del calor por convección y evaporación.
- Vestuario:** En instalaciones deportivas, fábricas, o lugares públicos, es el local destinado a cambiarse de ropa.
- Vía peatonal:** Aquella que es de uso exclusivo para transeúntes, y en las cuales el uso de vehículos motorizados está prohibido. También se le denomina como bulevar.
- Vía:** Es todo terreno de dominio público y de uso común, que por disposición administrativa se destine al libre tránsito de conformidad con la Ley General de Caminos Públicos, N° 5060 y sus reformas. En algunos casos se menciona como camino público.
- Vigueta:** Viga de menor tamaño diseñada para soportar cargas producidas en pisos o cubiertas.
- Vivienda:** Todo local o recinto, fijo o móvil, construido, convertido o dispuesto, que se use para fines de alojamiento de personas, en forma permanente o temporal. También se le denomina unidad habitacional.



Vivienda cascarón: Núcleo de servicios y paredes exteriores.

Vivienda de interés social: Aquella subvencionada total o parcialmente por el Estado, cuyos beneficiarios son sectores de la población con escasos recursos económicos.

Vivienda progresiva: Toda unidad de vivienda que partiendo del lote con servicios mínimos, evoluciona con el tiempo hasta llegar a constituir una vivienda completa.

Zona de regeneración ambiental: sitios cuyo uso actual del suelo es diferente al bosque natural, pero cuyos propietarios han tomado acciones para que se regeneren en bosque, a través de acciones como: reforestar con especies nativas, dejar pastos y zonas de cultivo sin intervención por varios años permitiendo que las especies colonizadoras o pioneras ingresen al sitio y se dé un proceso natural de transformación en bosques según sea el tipo de ecosistema en el que se encuentre la propiedad.

Zonas colectivas de drenaje para aguas servidas: Zona de drenaje común para disponer las aguas residuales provenientes de tanques sépticos individuales. Esta zona debe tener las dimensiones suficientes para cumplir con los requerimientos técnicos del Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias del CFIA, o leyes y reglamentos especiales publicados y vigentes en la materia.

CAPÍTULO 2. RESTRICCIONES URBANÍSTICAS

Consideraciones Específicas

- Las consideraciones determinadas para el capítulo de restricciones urbanísticas son las mismas que se detallan en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador en el Título de Restricciones Urbanísticas.

Regulaciones

Artículo 8. Ubicación de las edificaciones. Toda edificación estará ubicada donde se permita el uso o usos según corresponda. Estará sometida a la previa aprobación de la Municipalidad a través de la emisión del certificado del uso del suelo conforme, cumpliendo con la zonificación y usos permitidos regulados en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador.

Artículo 9. Cobertura máxima del lote. En cuanto a la cobertura máxima de un lote, deberán cumplirse las disposiciones establecidas en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del Plan Regulador del cantón de San Carlos.

Artículo 10. Alturas de edificación. Las alturas máximas de edificaciones serán las permitidas por el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del Plan Regulador del cantón de San Carlos. En el caso de las alturas de los espacios internos en las edificaciones, deberá cumplirse con lo indicado en el presente Reglamento.

Artículo 11. Retiros. Con respecto a los retiros requeridos en un determinado terreno, se debe cumplir con lo establecido en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del presente Plan Regulador.

Artículo 12. Ventanas a colindancia. En lo que respecta a las regulaciones que aplican para la apertura de ventanas hacia el lote vecino, debe aplicarse la regulación correspondiente a retiros laterales incluida tanto en el Reglamento de Zonificación del Uso del suelo como en el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios del presente Plan



Regulador, según corresponda.

Artículo 13. Áreas comunes no cubiertas. Cuando dos o más propietarios establezcan servidumbre recíproca para formar patios de luz o de ventilación comunes, deberán cumplir individualmente con los requerimientos mínimos para el P.A.I. especificados en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador.

Artículo 14. Colindancia con edificios peligrosos. Cuando el propietario de un edificio o lote considere amenazada su propiedad por la existencia de un edificio peligroso para efecto de sismo, viento u otras causas, puede solicitar que el caso sea estudiado por técnicos del MINSA u otra institución competente; que dictamine de acuerdo con la normativa vigente y ordene tomar las medidas para eliminar el peligro, si se comprobare, fijando un plazo para ejecutar la orden.

Artículo 15. Estética de los edificios. Las fachadas de los edificios deberán guardar relación estética con la zona en la que se ubiquen, cumpliendo con los catálogos de especificaciones estéticas y arquitectónicas por zonas, que serán elaborados por el Departamento de Planificación Urbana o cualquier otro departamento competente de la Municipalidad de San Carlos. Si sobre este punto hubiere discrepancia entre el interesado y la Municipalidad, el asunto se someterá a la decisión del CFIA de Costa Rica.

CAPÍTULO 3. PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD HUMANA

Consideraciones Específicas

- Al incluir requerimientos de protección contra incendio en el diseño y construcción de infraestructura, utilizando normativas y tecnologías modernas en constante mejoramiento, se busca minimizar la posibilidad de pérdida de vidas y reducir las consecuencias del fuego en la estructura.
- A pesar de que la normativa sobre el tema de protección de incendios y seguridad humana es restrictiva y establece costes adicionales al diseño, construcción y funcionamiento de cierto tipo de infraestructura, la misma debe ser considerada puesto que hay evidencia estadística que la prevención es la mejor estrategia para evitar casos lamentables que se han presentado.
- Para la elaboración del presente Reglamento, se ha revisado cuidadosamente la normativa contenida tanto en el Reglamento de Construcciones del INVU y sus reformas, como en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica en su versión 2013. En este Capítulo se ha generado regulación que se complementa con ambos documentos, armonizando las normas contenidas en éstos, así como sus definiciones, todo ello con la finalidad de generar una mejor y práctica aplicación para el cantón.
- Algunos temas específicos correspondientes a salidas, pasillos, puertas y escaleras de emergencia, fueron eliminados en varios de los capítulos de este Reglamento, de tal manera que rija directamente la normativa específica en el tema de protección de estructuras contra incendios y seguridad humana emitida por entes competentes en la materia. Esto con la intención de no sobre-regular y permitir la actualización más efectiva de estos temas en las futuras construcciones.



- Es muy importante que los materiales que se utilicen en las construcciones, especialmente en espacios internos, no generen gases venenosos cuando entran en combustión, que puedan ocasionar problemas de salud en los usuarios, y que en caso de una emergencia, puedan interferir en la correcta evacuación de una edificación.
- En el TÍTULO IV de Sótanos y Semisótanos se incluye regulación específica para la protección y seguridad ante alguna emergencia de una edificación con espacios subterráneos.

Regulaciones

Artículo 16. La normativa contenida en este capítulo se debe aplicar complementariamente y sin detrimento a la contenida en el Reglamento Técnico General sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios Decreto Ejecutivo N°0069 y el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas.

Artículo 17. Riesgo de Incendios. Para determinar el riesgo de incendio de una estructura se debe recurrir a lo estipulado en la sección 2.5 y sección 2.7 del Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios versión 2013 del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, o en su equivalente en el Manual vigente al momento de aplicación.

Artículo 18. Tiempo de resistencia al fuego. Según la clasificación de riesgo de incendio de una edificación, así será el tiempo de resistencia al fuego de los materiales y elementos de construcción, el cual se encuentra establecido en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios versión 2013 del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, o en su equivalente en el Manual vigente al momento de aplicación.

Artículo 19. Materiales retardatorios al fuego. Los materiales de resistencia al fuego a utilizar, serán aquellos que cumplan con la duración de resistencia al fuego, determinada mediante pruebas de laboratorio certificadas. En el Anexo 7 se encuentran algunos materiales y sus espesores para lograr el tiempo de resistencia al fuego requerido.

Artículo 20. Materiales tóxicos. En espacios internos, se prohíbe el uso de materiales que al entrar en combustión, generen gases tóxicos o venenosos que pueda afectar la salud de las personas.

Artículo 21. Protección de las columnas. Las columnas de acero de una estructura de este material y el acero longitudinal en las estructuras de concreto armado, deberán estar protegidas contra el calor intenso de un incendio, rodeándolas de una capa protectora de un material retardatorio al fuego. Además, deben cumplirse los siguientes requerimientos:

- a- Esta protección deberá ser completa, desde el piso hasta la parte inferior del piso superior o de las vigas, incluyendo ménsulas, capiteles y otras piezas que transmitan esfuerzo o el calor.
- b- La protección en las columnas de acero deberá sujetarse por medio de alambres arrollados a la misma, cedazo grueso u otro medio que le impida desprenderse durante un incendio o durante el uso del edificio o algún otro sistema semejante o más efectivo.



- c- La protección de las varillas longitudinales en las columnas de concreto armado será suficiente con el recubrimiento de concreto más el repello.
- d- La cara exterior de las columnas exteriores, deberá protegerse cuando el edificio vecino esté construido con materiales combustibles.

Artículo 22. Protección contra incendio de pisos y vigas. Las vigas y las traveses de acero y el refuerzo de las vigas y traveses de concreto armado, deberán protegerse contra incendio con material retardatorio al fuego de la siguiente manera:

- a- En los pisos con viguetas de acero, la protección puede lograrse con un cielorraso de repello de cemento y arena, yeso u otro material aprobado por el Departamento de Ingeniería de Bomberos del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, u otro órgano competente en la materia.
- b- El cielorraso repellido se hará sostenido por cedazo y éste por piezas o alambres de material incombustible.
- c- El planeamiento y construcción del cielorraso deberá realizarse cuidadosamente para que no haya aberturas o grietas por donde pueda entrar el fuego.

Artículo 23. Protección de estructuras de techo. Las estructuras de acero y de madera de los techos deberán protegerse contra incendio por medio de un cielorraso de repello o de otro material aprobado por el Departamento de Ingeniería de Bomberos del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica u otro órgano competente en la materia. Este cielo deberá ser planeado y construido con la normativa o metodología vigente. Se exceptúan de este requisito:

- a- Los edificios residenciales de no más de dos pisos.
- b- Los locales destinados a las industrias metal-mecánicas.
- c- Los que presentan Riesgo leve de incendio debido al material con que trabajan o almacenan.
- d- Los locales que tengan las cerchas a más de 6 metros de altura sobre el nivel del material combustible.

Artículo 24. Muros cortafuegos. Los muros cortafuegos cumplirán con lo siguiente:

- a- Deberán ser diseñados contra sismos tomando en cuenta el arriostamiento que le pueda dar la estructura. Asimismo, se tomará en cuenta en el diseño el empuje de las vigas de acero por dilatación térmica hasta una temperatura de 550°C.
- b- Para edificios de Riesgo leve o Riesgo ordinario esos muros podrán ser construidos de ladrillo de barro, bloques de concreto o concreto armado de por lo menos 10 centímetros de espesor y con repello mínimo de 1,50 centímetros.
- c- Para edificios clasificados como de Riesgo extraordinario, los muros cortafuego deberán ser de por lo menos 15 centímetros de espesor, repellidos como se indica en el inciso anterior.

Artículo 25. Edificaciones de madera. Las edificaciones de madera deberán construirse de manera que su combustión sea lenta para evitar un colapso rápido de su estructura ajustándose a requisitos de diseño aprobados por el CFIA y las normas determinadas en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales al Reglamento sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y sus reformas, vigente al momento de aplicación.



- Artículo 26. Plásticos y algunos materiales aislantes.** Se prohíbe como materiales de construcción internos de un edificio, el uso de plásticos, espumas de poliuretano, y cualquier otro material que produzcan mucho humo, gases o sustancias tóxicas al calentarse. El uso de materiales similares, deberá ser aprobado por el MINSA.
- Artículo 27. Casos de edificaciones pareadas.** En el caso de apartamentos, casas, construcciones en fincas filiales, locales comerciales o de oficinas, que sean soluciones pareadas o continuas, los tramos de techo correspondientes a cada propietario deben ir separados por tapicheles incombustibles, como prolongación del muro interior divisorio.
- Artículo 28. Casos de edificaciones de uso mixto.** En el caso de edificios de uso mixto, donde uno de los usos es de tipo comercial, las partes destinadas a este uso estarán separadas de las otras por medio de tabiques y cielos rasos de material incombustible.
- Artículo 29. Escaleras de emergencia.** Toda edificación deberá cumplir con lo indicado en el Reglamento sobre Escalera de Emergencia, Decreto Ejecutivo N° 22088-S, sus reformas y cualquier otra normativa vigente emitida por organismos especializados y competentes en la materia.
- Artículo 30. Medios de egreso (salidas).** Para todos los temas referentes a medios de egreso o salidas, tales como: componentes de los medios de egreso (puertas y anchos de egresos, cerraduras, herrajes, entre otros), escaleras, rampas, distancia y recorridos de salidas, tiempos de resistencia al fuego, cantidad de medios de egreso, áreas de refugio, entre otros, toda edificación permanente o temporal deberá cumplir con lo indicado en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas.
- Artículo 31. Sistemas de protección contra incendios.** Toda edificación permanente o temporal, deberá cumplir lo indicado en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas, en lo referente tanto al tema de extintores portátiles como a los sistemas fijos de protección contra incendios (sistemas manuales, automáticos e hidrantes) cuando corresponda.
- Artículo 32. Sistemas de detección y alarma de incendios.** Para toda edificación en el tema de sistemas de detección y alarma de incendios, se deberá cumplir con lo indicado en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas.
- Artículo 33. Iluminación y señalización de emergencia.** Para todo lo referente a iluminación y señalización de emergencia en edificaciones, tanto las edificaciones permanentes como temporales, deberán cumplir con lo indicado en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas. En el caso de Edificios para la Educación, además de lo anterior, deberá acatarse lo dispuesto en Artículo 358 del presente Reglamento respectivamente.
- Artículo 34. Sistemas de protección en espacios subterráneos.** Para el caso de construcciones de sótanos o semisótanos, se incluye regulación específica de protección de la estructura contra incendios y seguridad humana en el Artículo 234, Artículo 235 y Artículo 236, del presente Reglamento.



Artículo 35. Protección contra incendio en casetas de proyección. Para las casetas de proyección de video, fotografía u otras, se deberán seguir las especificaciones específicas incluidas en el Artículo 258 del presente Reglamento.

Artículo 36. Sobre demás aspectos de protección contra incendios y seguridad humana. Para los siguientes tipos de edificaciones o infraestructura: edificios para comercios y oficinas, edificios para vivienda, edificios de apartamentos, sitios de reunión pública, edificios para la educación, edificios de hospedaje y edificios para asistencia hospitalaria, será obligatorio el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Manual de Disposiciones Técnicas sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y sus reformas, así como cualquier otra normativa de acatamiento obligatorio que se decrete.

CAPÍTULO 4. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS, HIDROLÓGICOS Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

Consideraciones Específicas

Hidrogeología

- En el cantón de San Carlos se tienen cuatro unidades geológicas: Aluviones Indiferenciados, Lahares Finos, Andesitas Platanar y la Formación Cote. Estas unidades son de origen volcánico, principalmente lavas y flujos de lodo, los cuales estarían favoreciendo la presencia de acuíferos confinados o semiconfinados, relativamente superficiales (de 20-24 metros de profundidad). Estos sectores se describen en las consideraciones del Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del presente Plan Regulador.
- Los depósitos aluviales están muy restringidos espacialmente en el cantón de San Carlos, y estarían conformados por lentes de arenas, gravas y bloques redondeados en una matriz limo-arcillosa o limo-arenosa. En las llanuras ubicadas al norte del cantón, se observa una marcada predominancia de depósitos de material de granulometría fina, los cuales cubren prácticamente la totalidad de la planicie, por lo que no se prevé que constituyan acuíferos de alta producción.
- La planicie sobre la que se ubica la comunidad de Santa Clara, alberga un depósito aluvial restringido especialmente, pero que al mismo tiempo es el que muestra las granulometrías mayores de material aluvial, además del hecho de ser disectada por varios cursos superficiales de agua. Estas condiciones suponen que en este sector se ubicaría un acuífero aluvial cuyo potencial productor podría ser relativamente alto. No obstante, aunque este sector también muestra una cobertura de material limo-arcilloso al igual que el resto del cantón, en donde se observó que dicha cobertura presenta un espesor muy reducido (inferior a los 5 metros), por lo que podría ser muy vulnerable a la contaminación.
- Cabe destacar que, como parte de la metodología de ordenamiento territorial, se realiza un análisis de las variables más importantes que influyen en la zonificación del uso del suelo para el cantón de San Carlos. Una de estas variables son las zonas de vulnerabilidad hidrogeológica, las cuales son parte importante dentro de la zonificación general, para regular el crecimiento urbano en estas zonas mediante las condiciones adecuadas de uso. Para ello, se debe cumplir con las estipulaciones del Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo, y el Reglamento para el Control de Fraccionamiento y Urbanizaciones del presente Plan Regulador.
- En virtud de las condiciones mencionadas anteriormente, este Reglamento establecerá



algunas medidas en cuanto a parámetros constructivos de ciertos proyectos, así como la prohibición de algunas instalaciones en zonas vulnerables a la contaminación de mantos acuíferos.

Explotación

- Los resultados del Estudio Hidrogeológico de San Carlos muestran un área con una recarga potencial (347.678.793 m³ / año) que supera por mucho la demanda actual sobre el recurso hídrico subterráneo (32.248.083 m³ / año).
- El cantón de San Carlos depende del agua superficial para suplir la demanda de agua potable de su población.
- Es recomendable que los pozos y/o galerías de infiltración para abastecimiento público, se capten mediante acuíferos profundos, mediante un diseño adecuado y una zona protectora para el mismo.
- En caso de necesitarse agua para riego, se recomienda utilizar en primera instancia las aguas superficiales, siempre y cuando la calidad fisicoquímica de las mismas sea apta para tal fin.

Contaminación de las aguas subterráneas

- El peligro a la contaminación del agua subterránea es complejo. Depende de la interacción entre la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación, y la carga contaminante al subsuelo.
- Las fuentes contaminantes de las aguas subterráneas son principalmente los agroquímicos que se depositan en las zonas agropecuarias (fertilizantes e insecticidas) y las zonas de drenaje de los tanques sépticos, acumuladas especialmente en centros urbanos. Por lo tanto, para un adecuado manejo del recurso hídrico, es importante controlar las actividades contaminantes y erosivas, como descarga de desechos líquidos o sólidos al subsuelo o a los ríos, uso de agroquímicos persistentes, clausurar letrinas y tanques sépticos, coleccionar sus aguas negras y tratarlas aguas abajo.
- El uso y fomento de zonas de drenaje (para las aguas provenientes del tanque séptico), y letrinas como medio de disposición final de aguas residuales implica una amenaza en las capas productoras superiores, las cuales pueden contaminar las aguas subterráneas con bacterias.
- El sistema de tratamiento individual o colectivo de aguas residuales ordinarias debe ajustarse a las condiciones físicas del sitio y no debe contaminar al agua superficial ni tampoco la subterránea. Así mismo, las aguas de desecho de usos agrícola e industrial, deben tener un tratamiento adecuado antes de desecharse al subsuelo, ríos, quebradas o canales.
- En el caso de los entes generadores de aguas residuales especiales deben cumplir con lo establecido en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, Decreto N° 33601, y sus reformas

Manejo de Aguas Residuales

- Actualmente en muchas zonas del cantón de San Carlos, no existe infraestructura pública de sistemas de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales. Esta infraestructura es muy importante, pues además de reducir los impactos al medio ambiente por el tratamiento de las aguas residuales previo a su descarga, implica directamente la reducción de enfermedades, tanto por bacterias y nematodos intestinales como por vectores, mejorando la salud y la calidad de vida de sus habitantes.



- Según el Censo 2000, el porcentaje de viviendas que cuentan con alcantarillado sanitario es el 11.7%, siendo este porcentaje bajo para ser un centro poblacional de mediana a alta densidad. Ciudad Quesada, cuenta con alcantarillado sanitario en tan solo 7.5% de las viviendas, lo cual es insuficiente para toda la población de la zona. A pesar de que este sistema es administrado por la Municipalidad, el alcantarillado sanitario no cuenta con la planta de tratamiento necesaria para concluir el proceso, siendo esto una mala práctica, al verter las aguas directamente a los cauces de ríos y quebradas.
- A pesar de los grandes beneficios que esta infraestructura aporta a los habitantes del cantón, estos sistemas requieren grandes inversiones iniciales, e inversiones menores de operación y mantenimiento. Por este motivo, se considera de suma importancia que, en la medida de lo posible, aquellos futuros proyectos a construirse deban incluir como parte del desarrollo constructivo, la colocación de sistemas de alcantarillado sanitario con su respectiva planta de tratamiento, para beneficio de la colectividad y el medio ambiente.
- Paralelo al alcantarillado sanitario, sería ideal la inversión en la creación de alcantarillado pluvial. Esto evitaría conexiones ilícitas de descarga de aguas pluviales a los sistemas de tratamiento de aguas residuales, lo que mantendría funcionando de manera eficiente el alcantarillado sanitario. También se puede incentivar al aprovechamiento de las aguas de lluvia en sistemas individuales, para reducir el caudal de aguas residuales generadas.
- En este Capítulo se incluyen regulaciones importantes en aspectos de manejo de aguas residuales dándole énfasis al debido tratamiento de éstas, cumpliendo con el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones o cualquier regulación oficial más reciente. Para aquellos sitios donde no existe red de alcantarillado sanitario, es preferible que las instalaciones mecánicas cuenten con prevista ubicada al frente de la propiedad, para facilitar una futura conexión a una red de alcantarillado sanitario.

Inundaciones

- Como parte de sus competencias sobre prevención, la Comisión Nacional para la Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) genera para cada cantón, zonas de riesgo para las áreas vulnerables a amenazas naturales. La CNE ha determinado históricamente las zonas que se ven afectadas por las inundaciones y las ha marcado como zonas con riesgo de inundación.
- Es importante detener el desarrollo urbano en las zonas planas cercanas a los ríos, ya que son sitios expuestos al riesgo de inundación y además generan concentraciones de contaminación por desechos sólidos y aguas servidas con conexiones ilegales a los cauces de los ríos.
- Las zonas de riesgo por amenaza de inundación y deslizamiento en el cantón de San Carlos, están determinadas por la red de drenaje compuesta por ríos y quebradas, los cuales afectan a las siguientes zonas o barrios:
 - Río Peñas Blancas: San Isidro, Trinidad y La Perla.
 - Río San Carlos: Boca San Carlos, Boca Tapada, Betania, Santa Cecilia, Terrón. Colorado, Boca Arenal, Muelle, Platanar, La Vega, Jabillos, Peje Viejo y Cuestillas.
 - Río Toro Amarillo: Chaparrón, Veracruz y Pital.
 - Río Tres Amigos: Vuelta Tablón, Vuelta Barva, Vegas, Gloria, Bijagual, Cantarrana y Pitalito.
 - Río Kopper: Muelle, Cerro Cortés y Vuelta de Kopper.
 - Río Aguas Zarcas: Boca Los Chiles, Altamira, Vuelta de Kopper y Aguas Zarcas.
 - Quebrada Providencia: Boca Providencia y Providencia.



- Río Platanar: Platanar.
- La principal zona de inundación del cantón es la que se extiende por el Río San Carlos entre los poblados de Santa Clara y Muelle, que corresponde a una zona de depósito de materiales de río y con una gran cantidad de concesiones de materiales, debido a las condiciones geomorfológicas presentes. Además de la zona de inundación de la Zona urbana de Ciudad Quesada donde la problemática es mayor por la concentración de viviendas en las márgenes de los ríos.
- Es indispensable que organizaciones cantonales, la Municipalidad y vecinos en general del cantón pongan en práctica obras de protección de los márgenes de los ríos y cauces, mediante la formación de grupos de vigilancia, limpieza y control de los desagües con el fin de reducir la posibilidad de inundación.

Sistemas de retención y almacenamiento de agua pluvial

- Toda construcción o impermeabilización, implicará un efecto del cambio de uso del suelo, a través del cual se modifica el modelo de escurrimiento del agua de lluvia en el terreno, reduciendo su tiempo de concentración¹, así aumentando el coeficiente de escurrimiento². Conforme el proceso urbanizador es más intenso, el cambio es más significativo.
- Las áreas de cobertura de construcción, la huella de estacionamientos, las calles, las aceras, los techos, entre otros, aumentan el coeficiente de escorrentía al compararlos con las condiciones del terreno original sin impermeabilizar. Dicho aumento puede ser cuantificado.
- Los desarrolladores en general deben asumir la responsabilidad de reducir los impactos causados por el proyecto, por esta razón en este capítulo se impone la obligación de construir sistemas de retención y almacenamiento de aguas pluviales para el manejo de los excedentes, a efectos de garantizar la existencia de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
- El objetivo del almacenamiento temporal, mediante un sistema de retención, es que todo aporte adicional de escorrentía que se produzca por los cambios en las coberturas de los terrenos se amortigüe o se retenga, de tal manera que el valor del caudal pico del hidrograma de la creciente no sobrepase el valor de caudal pico que se presentaba con el uso del suelo previo al cambio en la cobertura del terreno. El hidrograma de salida con la nueva cobertura debe asemejarse al hidrograma de salida de la cobertura anterior.
- Existen lotes con un tamaño menor al fraccionamiento mínimo establecido en el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanización y Condominios pues fueron segregados antes de la aprobación de este Plan Regulador.
- Solicitar un sistema de retención a un lote con un tamaño menor al mínimo disminuiría considerablemente su huella efectiva de construcción.
- Los proyectos individuales de viviendas de interés social están exentos de ejecutar la construcción de un sistema de retención de agua pluvial en su lote, pues este sector de la población no puede costear la ejecución y el diseño de sistemas de retención de agua pluvial.
- Debido a que el Plan Regulador no es retroactivo: no se le solicitará a los desarrollos que actualmente existen, y que no cuentan con un sistema de retención de agua pluvial, la

¹**Tiempo de concentración:** tiempo mínimo necesario para que todos los puntos de una cuenca estén aportando agua de escorrentía de forma simultánea al punto de salida de la cuenca.

²**Coefficiente de escurrimiento:** relación entre la lámina de agua precipitada sobre una superficie y la lámina de agua que escurre superficialmente.



ejecución de esta infraestructura. La Municipalidad será la responsable de ejecutar la infraestructura de retención de agua pluvial en estos casos y debe priorizar su construcción.

- La ejecución de infraestructura de alcantarillado pluvial es responsabilidad de la Municipalidad, la cual aparte de recibir el agua pluvial que cae sobre los terrenos privados también debe captar el agua pluvial que cae sobre zonas comunales o públicas: calles, parques, áreas verdes, etc.
- Debe existir un sinergismo entre las zonas públicas y las áreas verdes comunales con los proyectos del alcantarillado público. Por ejemplo, la Municipalidad puede emplear estos espacios en casos que deba construir lagunas de retención y así colaborar con el interés paisajístico.
- La Municipalidad contará con un plazo de 5 años para ejecutar la construcción de los sistemas de retención de agua pluvial y mejorar o construir el alcantarillado pluvial.
- El volumen a amortiguar no es el 100 % del agua pluvial, sino la diferencia del volumen de agua superficial aportado por el terreno con la nueva cobertura, llamada condición final, menos el volumen de agua superficial aportado por el mismo terreno, pero con la cobertura anterior, llamada condición previa:

$$Volumen_{amortiguar} = Volumen_{condición\ final} - Volumen_{condición\ previa}$$

- Debido a que el dimensionamiento de obras de retención varía por múltiples factores y que existe una gran variedad de formas de controlar las aguas pluviales, es necesario contar con estudios técnicos que permitan realizar un diseño adecuado.
- El correcto dimensionamiento de un sistema de retención requiere de un análisis hidrológico del terreno el cual debe contar con un análisis de precipitación, un análisis de la cobertura del terreno y un análisis de la escorrentía en flujo no permanente.
- Los análisis de precipitación caracterizan el tipo de tormentas que afectan a una determinada región y analizan la recurrencia estadística de los eventos extremos de precipitación para establecer lo que se denomina como “tormentas de diseño”. El Anexo 10 del presente Plan Regulador incluye un mapa que contiene una zonificación para caracterizar el tipo de precipitación esperada.
- Con la intención de fomentar las estrategias de climatización pasiva se recomienda la utilización de techos verdes, que a pesar de su alta inversión económica resultan útiles como elementos de construcción sostenible y además brindan belleza paisajística.
- Los sistemas de amortiguamiento y retención de agua pluvial varían de muchas maneras: tanques elevados que reciban el agua de las canoas, techos verdes, lagunas o tanques de retención, sistemas de infiltración de agua pluvial, etc. Adicionalmente, el efecto impermeabilizante que produce un determinado desarrollo puede disminuirse si para las calles, aceras o parqueos se utilizan materiales que permitan parcialmente la infiltración del agua: zacate-block, pavimentos permeables, grava o piedra, etc.
- El paso de redes de alcantarillado pluvial es conveniente que esté localizado en los derechos de vía y, en todo caso, a través o sobre áreas de uso público, para facilitar su mantenimiento y reducir el impacto de posibles daños de las tuberías pluviales sobre las viviendas.
- Los sistemas de retención y almacenamiento de agua pluvial tienen muchos beneficios: (a) permite almacenar parte del agua que escurre durante un evento de precipitación para disminuir el efecto de la impermeabilización del suelo y posibles inundaciones aguas abajo; (b) aumentan la vida útil de un alcantarillado pluvial; (c) aprovechan el agua de lluvia almacenada para el uso en inodoros, riego de jardines, lavado de exteriores o de autos, etc.; (d) disminuyen el consumo de agua proveniente del acueducto, pozo, u otra fuente de



abastecimiento de agua potable; (e) disminuyen el pago del servicio de agua potable al reducir el consumo.

- El Anexo 10 incluye una metodología para el diseño de tanques o embalses de retención. Queda a criterio y a responsabilidad del profesional aplicar esta metodología a los cambios físicos que existan en cada proyecto, así como de manejar los factores de seguridad y holguras para este tipo de estudios y proyectos.

Regulaciones

Artículo 37. Manejo y disposición de aguas residuales. Se deben acatar todas las normas vigentes en la materia sobre aguas residuales: Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales Decreto Ejecutivo N° 33601-MINAE-S y sus reformas, el Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Decreto N° 31545-MINAE-S y sus reformas, y demás normas relacionadas conexas.

Artículo 38. Sistemas de tratamiento de aguas residuales. Cuando no fuere posible conducir las aguas residuales a un alcantarillado sanitario que cuenta con su respectiva planta de tratamiento, será obligatorio utilizar un sistema de tratamiento y disposición que se ajuste a las condiciones físicas del sitio y que sea aprobado por el MINSA u otra entidad competente. Las aguas residuales no pueden mezclarse con las aguas pluviales sin ser tratadas.

Artículo 39. Pruebas de percolación. Para toda edificación, deberán realizarse las pruebas de percolación conjuntamente con los estudios preliminares de la edificación. En este tema, deberá cumplirse con todo lo indicado en la regulación correspondiente, emitida por el MINSA o cualquier otra entidad competente y sus reformas.

Artículo 40. Nueva prueba de percolación. En los casos en que la persona profesional municipal encargada de la inspección de las construcciones determine que se han alterado sustancialmente las condiciones naturales del terreno donde se realizaron las pruebas de percolación presentadas en la Declaración, deberán hacer la consulta a la Institución competente sobre si se requiere una nueva prueba de percolación para los niveles finales y si es necesario que se realicen las modificaciones de diseño correspondientes.

Artículo 41. Tanques sépticos y zonas de drenaje. Si el sistema utilizado para el tratamiento de las aguas residuales es un tanque séptico con su respectiva zona de drenaje, su diseño debe ser de acuerdo al Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones del CFIA en su última versión, o bien cualquier otra regulación técnica, vigente en la materia y emitida por una autoridad competente.

Artículo 42. Ubicación de los sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales. El sistema de tratamiento y el sitio de disposición de las aguas residuales debe ser construido al frente del lote, en el retiro frontal, y debe tener una prevista para la disposición de las aguas residuales a una futura red de alcantarillado sanitario (con su respectiva planta de tratamiento). Si las condiciones topográficas no permiten la ubicación del sistema de tratamiento y disposición al frente del lote, entonces podrá ser construido en otro sitio seguro para su propia edificación y la de sus vecinos.

Artículo 43. Zona de drenaje de tanque séptico. No se permite realizar ninguna construcción sobre la zona de drenaje donde se descargan las aguas provenientes del tanque séptico, ni



actividades que puedan producir compactación significativa del terreno. Sobre el campo de drenaje debe mantenerse una capa permeable, compuesta por césped y arbustos de raíz superficial, que aumenten la capacidad de absorción del terreno.

Artículo 44. Drenajes colectivos. Cuando las condiciones físicas del sitio permitan la utilización de tanque séptico y zona de drenaje para un conjunto de viviendas o edificaciones, pero sólo cuentan con el espacio para la construcción del tanque séptico, se podrá optar por el uso de un sistema de drenaje colectivo debidamente diseñado, que reciba las aguas de todos los tanques sépticos. Para lo anterior, es necesario acatar lo establecido en el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios del presente Plan Regulador.

Artículo 45. Alcantarillado sanitario y planta de tratamiento. Todos los proyectos constructivos podrán construir alcantarillado sanitario y su respectiva planta de tratamiento, según le corresponda de acuerdo con la normativa nacional vigente. Será obligatorio únicamente para aquellos proyectos grandes ubicados en sitios que cumplan con al menos una de las siguientes condiciones:

- a- Que el nivel freático sea muy superficial.
- b- Que el suelo tenga una tasa de percolación que no se encuentre en el rango adecuado para el drenaje de las aguas residuales, establecido por el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias del CFIA.

Artículo 46. Política sobre alcantarillado sanitario y planta de tratamiento. La Municipalidad de San Carlos promoverá la construcción de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento en el cantón, priorizando los principales centros de población.

Artículo 47. Almacenamiento temporal individual. Para toda construcción que se realice en un tamaño de lote mayor al mínimo establecido por el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios, y que presente una huella de construcción mayor a los 75 metros cuadrados, se deberá construir un tanque de almacenamiento de aguas pluviales, laguna de retención, u otra alternativa propuesta por el diseñador. La misma estará ubicada antes de evacuar las aguas al cuerpo receptor, o en su defecto, antes del ingreso al sistema de alcantarillados al cual viertan las aguas. Este sistema tendrá la función de manejar el excedente en el volumen de escorrentía generado por los procesos de impermeabilización del terreno, y podrá ser un sistema individual o colectivo.

Artículo 48. Almacenamiento temporal colectivo. Toda urbanización y todo tipo de condominio debe construir una obra de almacenamiento temporal colectivo de aguas pluviales, asumiendo la totalidad del P.A.I. La misma estará ubicada antes de evacuar las aguas al cuerpo receptor, o en su defecto, antes del ingreso al sistema de alcantarillados al cual viertan las aguas. Este sistema tendrá la función de manejar el excedente en el volumen de escorrentía generado por los procesos de impermeabilización del terreno, y podrá ser un sistema individual o colectivo. En caso de optar por esta solución, el desarrollador debe procurar integrar paisajísticamente el sitio para el almacenamiento con el entorno.

Artículo 49. Diseño de los sistemas de retención. Para el diseño de los sistemas de retención o amortiguamiento de agua pluvial se debe realizar un análisis hidrológico que incluya la determinación del hidrograma de la creciente y su tránsito hasta el punto de desfogue, para esto se deben considerar los siguientes puntos:

- a- El sistema debe amortiguar o retener el excedente de escorrentía producto de la



impermeabilización del terreno. Como mínimo, debe amortiguar el volumen de agua que cae sobre la zona impermeabilizada, que corresponde a diferencia del volumen de agua superficial aportado por el terreno impermeabilizado, llamada condición final, menos el volumen de agua superficial que aportaba el mismo terreno, pero con la cobertura anterior, llamada condición previa.

- b- Para todos los casos, la condición previa de uso del suelo que supondrá la persona profesional para el diseño será la condición de pastizales o prados.
- c- El sistema debe ser diseñado para una tormenta de 25 años de período de retorno. Sin embargo, debe estar en la capacidad de amortiguar correctamente tormentas de períodos menores.
- d- El método para determinar el hidrograma de la creciente y su tránsito hidrológico quedan a criterio del profesional responsable del dimensionamiento de la obra. Sin embargo, el profesional debe aplicar una metodología que permita analizar la condición de flujo no permanente.
- e- No se pueden utilizar metodologías derivadas de la aplicación del método racional.

Artículo 50. Encargado del diseño del sistema de retención de agua pluvial. Los estudios técnicos y el diseño de sistemas de retención de agua pluvial deben ser realizados por un profesional, debidamente inscrito ante su colegio profesional correspondiente, capacitado para realizar diseños hidrológicos, hidráulicos y de obras civiles.

Artículo 51. Planos del sistema de retención de agua pluvial. El sistema de retención de aguas pluviales debe detallarse y dimensionarse en los planos constructivos del proyecto. De lo contrario la Municipalidad no deberá visar los planos constructivos.

Artículo 52. Sistemas municipales de retención de agua pluvial. La Municipalidad está en la obligación de construir los sistemas de retención de:

- a- Construcciones que existían antes de la entrada en vigencia de este Plan Regulador.
- b- Construcciones ubicadas en lotes cuyo tamaño sea menor al fraccionamiento mínimo establecido.
- c- Viviendas de interés social.

La Municipalidad no debe construir un sistema de almacenamiento temporal por cada lote, sino captar las aguas provenientes de dichos terrenos a través del alcantarillado pluvial y ubicar soluciones que logren retardar o amortiguar la escorrentía.

Artículo 53. La Municipalidad implementará un sistema de cobro por el servicio de retener el agua pluvial de aquellos desarrollos que no cuenten de un sistema de retención, el cual será pagado únicamente por los abonados de este servicio. La tarifa será definida reglamentariamente por la municipalidad y estarán exentas las viviendas de interés social. El cobro debe tomar en cuenta si el lote cuenta con un sistema de retención de agua pluvial, de tal manera que pueda reducirse la tarifa para aquellas personas, físicas o jurídicas, que invirtieron en un sistema de retención de aguas pluviales.

Artículo 54. Ampliaciones de una construcción y del sistema de retención de agua pluvial. En caso que se construya una ampliación aumentando el área de impermeabilización, la Municipalidad deberá fiscalizar que el particular adapte el sistema de



retención para que retenga o amortigüe el efecto de toda la huella impermeabilizada y no únicamente de la nueva área a agregar. Esta condición es para todas las construcciones y no únicamente para las aprobadas posteriormente a la aprobación de este Plan Regulador, pues al querer ampliar una obra la nueva infraestructura se rige bajo la reglamentación vigente. Para aspectos de diseño, al diseñar el tanque para esta condición se supondrá que el uso de suelo anterior era de pastos.

Artículo 55. Reutilización del agua pluvial. El agua pluvial almacenada podrá ser reutilizada dentro de la edificación para algunas actividades que lo permitan como limpieza, mantenimiento, riego, tanques de inodoros, entre otras. En los casos que se reutilice esta agua pluvial, deberá asegurarse que ésta no cause problemas de salud a los usuarios, cumpliendo con la normativa vigente del MINSA.

Artículo 56. Salidas de alcantarillas. Todas las salidas de alcantarillas pluviales de las edificaciones en general, deberán ser protegidas ante los procesos erosivos que puedan ser ocasionados por la salida de las aguas al río y deberán preferiblemente, realizar la conexión de la alcantarilla al río con un ángulo de 45°, medido respecto de la margen del río. La altura de caída del agua debe ser menos de un metro de altura sobre el nivel medio del río para evitar la socavación del fondo del canal o río. La salida de la alcantarilla no debe quedar por debajo del nivel del río en caso de tormenta. Preferiblemente en la entrada del agua al río se debe proteger la caída del agua con algún sistema adecuado para evitar la socavación.

Artículo 57. La evacuación de aguas pluviales se ajustará a las normas establecidas por el ICAA o cualquier entidad competente en la materia.

Artículo 58. Localización del alcantarillado pluvial. El paso de redes de alcantarillado pluvial deberá estar localizado en los derechos de vía, a través o sobre áreas de uso público. Se permitirá su colocación a través o sobre servidumbres de paso, mantenimiento y uso, únicamente cuando las servidumbres están debidamente constituidas como Municipales en planos de catastro.

Artículo 59. Obstrucciones. Se prohíbe la construcción de rampas de acceso a viviendas o edificios en general que obstruyan de cualquier forma el libre paso del agua que escurre por los caños.

CAPÍTULO 5. PROTECCIÓN DE CAUCES DE RÍOS, MOVIMIENTOS DE TIERRA Y AMENAZAS NATURALES

Consideraciones Específicas

- El tener construcciones que evidentemente han invadido el cauce del río, infringiendo el área de protección establecida en la Ley Forestal N°7575, aumenta significativamente la vulnerabilidad de las zonas urbanas ante la inundación. El hacer cumplir esta normativa ampliaría el cauce de inundación, eliminando efectos de cañón en el mismo, y por lo tanto disminuyendo la velocidad del agua significativamente, con esto, teóricamente disminuiría el área de inundación.
- Es importante considerar además, la posibilidad de crear parques lineales y ciclovías en las orillas de los ríos, no sólo con el propósito de fomentar un uso recreativo en zonas de inundación sino también de utilizar el río como un elemento paisajístico e integrador en la ciudad.



- De acuerdo a la Ley Forestal N° 7575 el retiro mínimo de ríos en zonas urbanas debe ser de 10 metros al borde del cauce, o bien hasta de 50 metros si el terreno es muy quebrado. Se considera terrenos quebrados aquellos con más de un 40% de pendiente. Debido a que estos límites no hacen diferencia ante posibles casos intermedios, es necesario definir lineamientos para estos casos a fin de no sean exigencias excesivas o insuficientes a los urbanizadores.
- La Ley Forestal en su artículo 33, estipula 10 metros de zona de protección a cada lado del cauce si es un río o quebrada en zona urbana, 15 metros de protección si es zona rural. Debido a que estos límites no hacen diferencia ante posibles casos intermedios, es necesario definir lineamientos para estos casos a fin de no sean exigencias excesivas o insuficientes a los urbanizadores.
- Lo referente a las franjas de protección de los ríos, en este capítulo, debe entenderse de conformidad con los Artículos 33 y 34 de la Ley Forestal N° 7575 y sus reformas.
- En lo referente a la excavación de zanjas, las regulaciones están basadas en el Reglamento de Construcciones del INVU, sin embargo, se han realizado algunas modificaciones.
- El ICAA, el MOPT, el ICE y la SUTEL han desarrollado normativas en cuanto a la construcciones y consideraciones de seguridad de las zanjas y sus actividades relacionadas, como la colocación de tuberías de agua potable, la colocación de estructuras para redes sanitarias o la colocación de estructuras para redes de energía eléctrica y señalización.

Regulaciones

Artículo 60. Normativa aplicable. Lo establecido en este capítulo debe entenderse de conformidad con los Artículos 33 y 34 de la Ley N° 7575, Ley Forestal y sus reformas, referente a Áreas de Protección.

Artículo 61. Posibilidad de construir de acuerdo al porcentaje de pendiente. Se permitirá la construcción una vez que se otorguen los permisos de construcción respectivos por parte de la Municipalidad de San Carlos, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 702 del presente Reglamento y tomando en consideración las siguientes reglas con respecto a pendientes:

- a- Se permitirá construir en terrenos con pendientes menores a 15%.
- b- Si el terreno tiene una pendiente entre 15% y 40%, se podrá solicitar permiso de construcción siempre que se presente un estudio de suelos (Estudio de Estabilidad de Taludes), en que se determine que es posible realizar la edificación planeada.
- c- Si el terreno tiene pendientes iguales o mayores a 40% además del estudio de suelos mencionado en el inciso anterior, se deberán presentar las soluciones geotécnicas y de ingeniería estructural que aseguren la estabilidad y seguridad de la edificación. Además, el proyecto deberá afectar al mínimo las condiciones naturales del entorno, evaluándose su impacto ambiental.
- d- No se permitirán urbanizaciones en terrenos con pendientes superiores al 30% en más de la mitad de la finca a urbanizar.

Artículo 62. Para la determinación de la franja de protección de ríos, quebradas y acequias, sean éstas intermitentes o no, se deberán seguir las reglas establecidas en los artículos 33 y 34 de la Ley Forestal N°7575, su reglamento y reformas.

Artículo 63. El área de protección del cauce será utilizada para efectos de limpieza, rectificación



de cauces y cobertura boscosa. La colocación de cualquier tipo de infraestructura no estará permitida, salvo en casos particulares como proyectos declarados de conveniencia nacional por el Poder Ejecutivo, según se establece en el Artículo 34 de la Ley Forestal N°7575, su reglamento y reformas.

Artículo 64. Acondicionamiento del área de protección. Los desarrolladores deben acondicionar la franja de protección de ríos que les corresponde, siguiendo las características, equipamiento y destino establecido en el Título V del Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios, del presente Plan Regulador en la categoría de Parques Lineales. También deben corregir los problemas de erosión que presente dicha franja, garantizando la estabilidad geotécnica.

Artículo 65. Cesión de las áreas de protección. Las áreas de protección indicadas en el artículo anterior, podrán entregarse como parte del porcentaje a ceder al Municipio para uso público.

Artículo 66. Para urbanizar fincas atravesadas por ríos, quebradas o que colinden con éstos, deberá proveerse una franja de no construcción con un ancho mínimo de 15 metros a lo largo del lecho del río y medidos a cada lado del mismo en la proyección horizontal y en quebradas intermitentes se deben dejar 15 metros de franja de protección a cada lado del lecho máximo. Para el caso de los Centros Urbanos este valor se reduce a 10 metros de no construcción, según lo establece la Ley Forestal número 7575 y sus reformas. En caso de existir algún cauce de río con pendiente superior al 40% esta franja de protección se aumentará a 50 metros.

Artículo 67. Cuando la urbanización esté cruzada por un cauce de agua de carácter intermitente, río o quebrada, no se permitirá hacer ningún trabajo de entubamiento y dicha zona deberá destinarse para área verde. Tampoco se permitirá la construcción sobre ningún entubamiento.

Artículo 68. Los urbanizadores no pueden hacer uso de la franja de protección de ríos que les corresponde, excepto para su recuperación y reforestación, por lo que deberán corregir y prevenir problemas de erosión.

Artículo 69. Cuando existan proyectos municipales o de alguna institución pública para el entubamiento de aguas, el urbanizador deberá pagar la parte proporcional que le corresponde de las obras.

Artículo 70. Los desarrolladores deben corregir los problemas de erosión que presente la franja de protección de ríos, garantizando la estabilidad geotécnica.

Artículo 71. En el caso de cañones de río, los terrenos aledaños al cauce que tengan más del 20% de pendiente no podrán urbanizarse. Para efectos de la cesión de áreas públicas estos terrenos no se computan por no formar parte del área urbanizable. En dichas laderas no se podrán realizar movimientos de tierra que alteren la topografía natural de terreno, esto implica prohibición del terraceo y el depósito o extracción de materiales.

Artículo 72. Informe Hidrológico. Los urbanizadores deben presentar un informe hidrológico del proyecto en cuestión. Este debe contener un análisis de los cambios en el sistema hidrológico por la acumulación de agua desde alcantarillas, acequias, quebradas o ríos hasta el sitio del proyecto y aguas abajo de estos mismos sistemas sumando el efecto que el proyecto va a causar. Se debe valorar en el análisis la posibilidad de ser afectados por la



aparición de nuevos desarrollos aguas arriba o afectar a otros desarrollos. Si se están vertiendo las aguas a otro sistema de aguas pluviales se debe verificar que este puede aceptar esa nueva carga de agua pluvial, para lo cual se debe analizar la carga de la tubería principal para condiciones de lluvias extremas.

Artículo 73. Con respecto al manejo de las aguas pluviales, el desarrollador debe respetar las regulaciones establecidas entre el Artículo 47 y el Artículo 59 en lo que corresponda.

Artículo 74. En caso que una corriente de agua permanente nazca en un área a desarrollar, el ojo de agua deberá protegerse. En esta zona de protección y retiro, no se podrá construir ninguna obra, salvo las de aprovechamiento del agua. Con respecto a las Áreas de Protección, deberán seguirse los lineamientos establecidos en la Ley de Aguas N° 276 y sus reformas, así como la Ley Forestal N° 7575, su reglamento y sus reformas.

Artículo 75. Para todos los terrenos ubicados en zonas de protección de ríos y de nacientes, se recomienda valorar la creación de un plan de reforestación aprobado por la Dirección Forestal del MINAE. Se debe valorar que la vegetación sea al menos el 50% nativa de la zona y que la estabilidad del terreno no se vea afectada, sino mejorada.

Artículo 76. Para los proyectos que requieran realizar un relleno, se debe eliminar la capa vegetal y conformar la superficie en terrazas antes de la colocación de las capas propias del relleno.

Artículo 77. La capa vegetal que se remueva durante los movimientos de tierra podrá utilizarse después del tratamiento final de los suelos como capa superficial. En caso que se pretenda ubicar zonas verdes sobre la capa vegetal reubicada, ésta no podrá exceder 1 metro de profundidad. Por ningún motivo la capa vegetal podrá ser utilizada para la conformación de rellenos donde se pretenda construir en el futuro.

Artículo 78. Es prohibido dejar superficies expuestas a la erosión. Todas aquellas superficies que no se utilicen para construir, deberán tener cobertura vegetal o algún sistema que evite la erosión.

Artículo 79. Cuando una edificación se rodea de taludes o rellenos que la pueden afectar o que son resultado del movimiento de tierras, dichos taludes y su estabilización serán responsabilidad del profesional encargado de la obra.

Artículo 80. Requisitos para realizar cortes o rellenos. En los terrenos donde sea necesaria la realización de movimientos de tierras para poder construir, deberá presentarse a la Municipalidad un plano que contenga al menos los siguientes requisitos para obtener el permiso de construcción.

a- Para el caso de cortes:

- a.1.** Espesor de capa orgánica a eliminar.
- a.2.** Las pendientes de cada talud al final de la construcción.
- a.3.** Resumen de los resultados del análisis de estabilidad de los taludes, con los factores de seguridad resultantes.
- a.4.** El lugar donde se depositarán los materiales removidos, y la ruta a utilizar para su transporte.
- a.5.** El sistema de manejo de aguas y control de erosión durante y después del



movimiento de tierras: drenajes, tuberías, y similares.

b- Para el caso de rellenos:

b.1. El material a utilizar en el relleno y su calidad.

b.2. El método a utilizar para la compactación del relleno, así como las pruebas de laboratorio que respaldan la utilización de dicho método.

Artículo 81. Las zonas de relleno solo podrán ser utilizadas para realizar construcciones si los estudios de suelo y estabilidad geotécnica, presentados por quien solicite el permiso de construcción en movimientos de tierras el sitio, garanticen la seguridad del mismo ante posibles deslizamientos. Caso contrario, la Municipalidad deberá prohibir la construcción hasta que no se garantice la estabilidad del terreno.

Artículo 82. Al realizar cualquier relleno se debe eliminar la capa vegetal y se debe conformar la superficie en terrazas antes de la ubicación de las capas de relleno.

Artículo 83. Se permitirá el vertido de escombros en suelos conformados como un relleno a menos únicamente en el supuesto de que asegure la estabilidad geotécnica y protección ante procesos erosivos a largo plazo mediante un estudio de estabilidad realizado por un profesional en la materia y aprobado por la Municipalidad de San Carlos.

Artículo 84. La capa vegetal que se remueva durante los movimientos de tierra debe colocarse provisionalmente en lugares apropiados que no obstruyan la circulación peatonal y vehicular, a fin de utilizarla después en el tratamiento final de las áreas. No se permite su uso para la conformación de rellenos donde se pretenda urbanizar en el futuro.

Artículo 85. Cuando sea necesario utilizar la vía pública para el transporte del material removido en el movimiento de tierras o el que se va a colocar en el relleno, el método utilizado para el transporte debe garantizar que el material no será esparcido por la vía pública. En caso que no se cumpla lo anterior, el encargado del proyecto deberá garantizar su inmediata recolección.

Artículo 86. Estabilidad de taludes. Los sistemas utilizados para garantizar la estabilidad de taludes y la recuperación de los mismos requieren de las siguientes soluciones o similares:

a- Infraestructura: incluye muros, canales, drenajes horizontales y verticales, impermeabilizaciones y similares.

b- Sistemas basados en bioingeniería

c- Sistemas biotécnicos, lo cual es una combinación de los dos anteriores.

Artículo 87. Para otorgar el permiso de construcción a terracedos o rellenos con su nivel por debajo del de la calle, se requiere la construcción de drenajes con grava u otros sistemas similares de control de aguas que no aumenten la erosión. Dichos sistemas deben ser indicados en el plano constructivo.

Artículo 88. Normas y especificaciones aplicables para la excavación de zanjas. Para toda construcción de zanjas se deberá cumplir con la normativa vigente aplicable en la materia, dispuesta en:

a- Normas establecidas en el Código de Cimentaciones de Costa Rica.

b- Normas de presentación, diseño y construcción para urbanizaciones y fraccionamientos del ICAA, de la misma aprobación y vigencia.



- c- Norma Técnica para Diseño y Construcción de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Saneamiento y Sistema Pluvial del ICAA, o su normativa vigente.
- d- Normas de canalizaciones telefónicas dictadas por la SUTEL.
- e- Manual para Redes de Distribución Eléctrica Subterránea en su normativa vigente, según la empresa que brinde el servicio.

Artículo 89. Excavación de zanjas. Para toda excavación de zanjas se deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

- a- Deberá seguir el eje horizontal de las tuberías respectivas, de conformidad con los planos aprobados.
- b- El ancho será el mínimo compatible con la labor de acoplamiento satisfactorio de los tubos y con la compactación eficiente del material de relleno, por debajo y alrededor de la tubería.
- c- Las tierras de diferentes calidades se dejarán separadas a cada lado de la excavación, con el fin de facilitar el relleno y asegurar la eficiencia de su compactación.
- d- Se deben profundizar hasta el fondo de la rasante proyectada, con el fin de dar a la tubería un asiento uniforme sobre un suelo de igual calidad. Si la rasante es sobrepasada, deberá excavarse una profundidad mínima adicional de 0,15 m en la longitud afectada, rellenarse con lastre u otro suelo de calidad capaz de alcanzar una compactación Próctor estándar o modificado de 95%, hasta lograr la rasante requerida.
- e- Los huecos necesarios para alojar dispositivos de acoplamiento, se excavarán con un mínimo de profundidad y ancho compatibles con el tipo de unión, a la distancia determinada por la longitud de los tubos.
- f- El suelo de asiento de la tubería deberá ser sustituido en una profundidad mínima de 0,15 m, con lastre u otro suelo adecuado, si es carácter expansivo o granular muy irregular, y se compactará hasta su Próctor estándar o modificado de 95%.
- g- Se debe cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en planos para la compactación eficiente del material de relleno.

Artículo 90. Seguridad en la excavación de zanjas. En la excavación de zanjas se deberá cumplir con el Reglamento de Seguridad en Construcciones o la normativa vigente, así como las siguientes disposiciones:

- a- Todas las zanjas de más de 1,5 metros de profundidad deben ademarse y arriostrarse, a menos que sus paredes se excaven con talud adecuado, excepto aquellas que sean excavadas sobre un suelo con características físicas que impidan el colapso del talud. Será responsabilidad de la persona profesional responsable.
- b- El ademado y el arriostrado deben continuarse a medida del avance de las excavaciones.
- c- Se deben ademar y arriostrar todas las zanjas, sin consideración al tiempo en que permanecerán abiertas, y mantener los sistemas de entibación siempre bien ajustados contra el terreno, con el fin de evitar derrumbamientos
- d- En las zanjas que tengan más de 1,50 metros de profundidad, se deben colocar escaleras provisionales a una distancia máxima de 25 metros.

Artículo 91. Relleno de las zanjas. Para el relleno de las zanjas se seguirán las siguientes disposiciones:



- a- El relleno de la parte inferior de la zanja, por debajo y alrededor de la tubería y hasta 0,40 metros por sobre su corona superior, se hará con material seleccionado, apisonado a mano o con equipo. Se entenderá por material seleccionado el que corresponde a suelos no cohesivos del tipo limoso y a suelos granulados del tipo lastres y arenas.
- b- El relleno se hará por capas de espesor máximo de 0,10 metros, medidos en la tierra suelta y se compactará uniformemente en toda la longitud de la zanja. Cualquiera que sea el material de relleno y el método empleado, la compactación deberá llegar a un Próctor Modificado de 95%, según se define en las normas ASTM D 698 o AASHTO T 99
- c- Si tal grado de compactación no es posible de obtener, el material de relleno deberá ser sustituido por un material de relleno adecuado cuya compactación pueda llegar al grado requerido. En este caso, la sustitución debe ser total, en toda la profundidad de la zanja. No será aceptable la sustitución parcial sólo en las capas superiores de relleno
- d- Los materiales de relleno deben ser triturados hasta lograr tamaños máximos de 0,025 metros.
- e- El resto de la zanja se rellenará con tierra de alta calidad, proveniente de la propia zanja o de otra fuente. El relleno se hará por capas de tierra suelta de 0,15 metros de espesor máximo. La humedad óptima se obtendrá agregando agua en forma uniforme al material que se ha de usar en el relleno, antes de depositarlo en su interior.
- f- La compactación del relleno se efectuará preferentemente usando medios mecánicos de impacto. Podrán usarse vibradores en el caso de rellenos con materiales granulares como gravas o arenas.
- g- En el caso de tuberías metálicas, el relleno por debajo y alrededor de esta se efectuará con material de una misma calidad y procedencia, con el fin de evitar la producción de corrientes galvánicas que puedan conducir a la corrosión de los tubos. Se debe colocar inmediatamente sobre este relleno, una capa de piedra gruesa de tamaño comprendido entre 0,15 y 0,20 metros acomodada a mano, sobre la cual se depositará el material expansivo, sin obligarlo a rellenar los espacios entre las piedras. El relleno se continuará como se indica en el artículo de zanjas en calles existentes.
- h- En calles que deberán soportar tránsito considerado como pesado, se sustituirán en todo caso los suelos cohesivos de relleno, de cualquier clase, por suelos granulares adecuados.

Artículo 92. Prohibiciones en el relleno de las zanjas. Queda terminantemente prohibido en el proceso de relleno:

- a- La densificación por simple consolidación, definiendo como tal a la obtenida por la aplicación estática de cargas en forma continua y por tiempo prolongado.
- b- El uso de material de relleno contaminado con desechos orgánicos, inorgánicos degradables o basura.
- c- El uso de escombros y desechos orgánicos e inorgánicos de la construcción, como cascotes de bloques, ladrillos, tubos, trozos de madera y piedras sueltas.

Artículo 93. Zanjas en calles existentes. Cuando se excaven zanjas en calles existentes se deben cumplir los siguientes requisitos:

- a- En las calles sin pavimentar las zanjas y otras excavaciones deberán cumplir con lo indicado en el Artículo 89, el Artículo 90, el Artículo 91 y el Artículo 92 que regulan la excavación, seguridad, relleno de zanjas y sus prohibiciones; con la excepción de que el grado Próctor Standard de compactación podrá alcanzar el que corresponde en general



al material que compone los 0,50 m superiores del terreno de la calle respectiva.

- b- Si la compactación de este terreno no es determinada previamente por un laboratorio, la autoridad revisora exigirá para el relleno el 95% Próctor Modificado, que este Reglamento establece en general. En todos los casos, el relleno así compactado llegará hasta la rasante de la calle.
- c- En la apertura y relleno en calles pavimentadas, cualquiera que sea la clase de pavimento existente, las zanjas y cualquier otra excavación deberán cumplir con lo indicado en el Artículo 90, el Artículo 91 y el Artículo 92 el que regulan la seguridad, el relleno de zanjas y sus prohibiciones.

Artículo 94. No se permitirá rellenar estas zanjas con material expansivo. De presentarse esta condición, deberá ser desechado y sustituido por material no expansivo que pueda alcanzar una compactación Próctor Modificado de 95%. Si la calle afectada por las excavaciones es considerada de tránsito pesado, el relleno deberá hacerse con material granulado adecuado, preferentemente del tipo lastres o tobas volcánicas, con una compactación mínima de 95% del Próctor Modificado, y uniforme en toda su profundidad. El relleno llegará hasta una altura de 0,40 metros por debajo de la rasante del pavimento existente.

TÍTULO II. VÍAS PÚBLICAS

Consideraciones Generales

- En general, el sistema vial del cantón de San Carlos se compone de vías, vehículos y protocolos de interacción. La oferta es diversa, incluye taxis, transporte público y vehículos particulares, además de vehículos de empresas y de carga. Su funcionamiento depende del buen comportamiento de todos los conductores. Las demandas de transporte están directamente relacionadas al uso del suelo de las zonas cruzadas por las vías y las rutas de transporte público. La supervivencia de estas últimas depende también de tener suficientes clientes que van y vienen de las actividades que se desarrollan cerca de sus paradas.
- Un buen sistema de transporte es esencial para la eficiencia de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes.
- El diseño sistemático de las redes viales permite la planificación e integración de diferentes factores que a mediano o largo plazo tienen gran importancia sobre el funcionamiento de las redes y el sistema de transporte.

CAPÍTULO 6. VÍAS PÚBLICAS URBANAS, RURALES O CAMINOS VECINALES

Consideraciones específicas

- Es importante que las vías públicas y aceras se encuentren siempre libres de obstáculos para permitir el libre paso de vehículos y peatones. Es por esto que cuando se esté realizando cualquier tipo de construcción o rehabilitación en una propiedad, el material de construcción y escombros se colocarán en un sitio dentro de la propiedad u otra cercana con la autorización del propietario, de manera que no se obstruyan las vías públicas ni las aceras.



- Para todo lo referente a vías públicas urbanas, rurales, locales o vecinales, en el Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador se amplía la regulación. Además de considerar lo establecido en la Ley General de Caminos Públicos N°5060 y sus reformas.

Regulaciones

Artículo 95. Generalidades. Para la definición, pertenencia e inalienabilidad de las vías públicas urbanas, los derechos de quienes sean usuarios y colindantes y la temporalidad de los derechos o concesiones que se otorguen para su uso, se deberá recurrir a la Ley General de Caminos Públicos N° 5060 y sus reformas, así como también a la Ley de Construcciones N° 833 y sus reformas.

Artículo 96. Nomenclatura y número oficial. La denominación de las vías públicas, parques, jardines, plazas y la numeración de los lotes del cantón, serán fijadas por la Municipalidad de acuerdo con la Ley de Creación de la Comisión Nacional de Nomenclatura N°3535 y sus reformas. Las placas de esta nomenclatura oficial no podrán ser alteradas por ningún particular.

Artículo 97. Colocación de placas. La Municipalidad está autorizada para colocar placas de nomenclatura y numeración de calles y lotes en las paredes de las edificaciones. En caso de ser requerido, el propietario deberá dejar el espacio necesario en la fachada. En ausencia de placa oficial el propietario puede colocar el número que corresponda en la entrada, con caracteres que lo hagan claramente visible

Artículo 98. Permisos para obras en las vías públicas urbanas. No se podrán realizar modificaciones o reparaciones en las vías existentes, sin permiso municipal o del MOPT, según corresponda.

Artículo 99. Ocupación temporal de la vía pública urbana. En el caso de nuevas construcciones no podrán disponer de las aceras para colocar temporalmente materiales de construcción. Asimismo, no deberá obstruirse el paso peatonal por las aceras, salvo los siguientes casos:

- a- Cuando el proceso constructivo que se realiza puede poner en riesgo la seguridad de los peatones, supuesto en el cual deberá colocarse una cerca temporal de protección, que incluirá la acera.
- b- Cuando se está realizando cualquier construcción en la acera, ya sea por colocación de mobiliario urbano, servicios públicos o rehabilitación de la misma acera.
- c- Otros casos excepcionales que la Municipalidad considere pertinentes.

Para cada uno de los supuestos anteriores, el particular deberá solicitar la autorización a la Municipalidad indicando el sitio afectado y el tiempo requerido. Dicha autorización deberá estar expresamente estipulada y colocarse de manera visible en la construcción.

Artículo 100. Carga y descarga de materiales. Para el estacionamiento de vehículos que carguen o descarguen en la vía pública se debe cumplir con los lineamientos especificados en el Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 101. Materiales y escombros en la vía pública urbana. No será permitido el uso de la vía pública para la colocación de escombros o materiales bajo ninguna circunstancia.

Artículo 102. Rotura de pavimento. La rotura de pavimento de la vía pública para la ejecución



de obras públicas o privadas requerirá licencia previa por parte de la Municipalidad o del MOPT, quienes fijarán, en cada caso, las condiciones bajo las cuales la conceden. El solicitante de la licencia de rotura estará obligado a ejecutar la reparación correspondiente o a reintegrar su valor si la reparación tuviese que hacerla la Municipalidad o el MOPT ante la renuencia de aquél. Además, el solicitante deberá aportar una garantía de cumplimiento cuyo cálculo la Municipalidad definirá reglamentariamente tomando como base el costo de construcción por metro lineal de calle que indica el CFIA en su publicación la reciente de “*Lista de Actividades por Unidad de Construcción*”.

Artículo 103. Estructura, obra temporal o facilidad provisional en vía pública. Para colocar estructuras de cualquier tipo, obras temporales o facilidades provisionales en las vías públicas cantonales, la persona interesada debe obtener la previa autorización municipal.

Artículo 104. Instalaciones en derecho de vía. Para colocar estructuras de cualquier tipo o hacer instalaciones de carácter provisional en las vías públicas urbanas, el interesado, sea público o privado, debe obtener la previa autorización municipal.

Artículo 105. Caminos vecinales. Estos caminos se sujetarán a los requerimientos establecidos en el Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador y cumplirán con todo lo establecido en la Ley General de Caminos Públicos Decreto N° 5060 y sus reformas.

TÍTULO III. EDIFICIOS

Consideraciones Generales

- Para la elaboración de las regulaciones en este título, se han tomado en cuenta legislación nacional en materia de incendios, acometidas eléctricas, disposiciones para personas con discapacidad, control de ruido, estrategias de diseño bioclimático, entre otras. Todas las cuales son de acatamiento obligatorio para los particulares.
- Todo lo referente a la construcción de estacionamientos de los edificios se regulará según lo establecido en el Título III de Estacionamientos del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

CAPÍTULO 7. DISPOSICIONES GENERALES PARA EDIFICIOS

Consideraciones Específicas

Accesibilidad

- Con el fin de garantizar el derecho de igualdad de oportunidades a las personas con discapacidad y cumpliendo con lo indicado en la Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad N°7600, su Reglamento Decreto Ejecutivo N°26831 y sus reformas, en el presente Capítulo se establecen medidas de acción para garantizar el acceso de estas personas a los sitios que impliquen concurrencia y/o atención al público; de manera que se eliminen o corrijan aspectos de discriminación directa o indirecta, por ocasionar una desventaja particular a una persona respecto de otras por razón de discapacidad.
- Existen varias maneras de brindar accesibilidad a las personas con discapacidad, éstas pueden ser adaptaciones en infraestructura física fija (por ejemplo rampas) o sistemas mecánicos móviles, como ascensores, plataformas verticales, sillas salvaescaleras, entre otros. Su



utilización dependerá de aspectos técnicos (diseño del sitio, cantidad de área o espacio disponible) y económicos (inversión inicial, costo de operación de cada sistema y la rehabilitación del edificio para su implementación). Es muy importante que cualquiera de los medios que se utilicen para este fin, cumplan con medidas de seguridad y confiabilidad para transportar a las personas de manera segura. En el Anexo 8 se presentan algunos mecanismos de accesibilidad disponibles en el mercado.

- Debido a que durante la vida útil de las edificaciones muchas veces se modifican las actividades que en ellas se realizan, es muy importante que cada vez que se realice un cambio en la actividad o en el uso del suelo, se contemplen los aspectos de accesibilidad para personas con discapacidad, evaluando si se tendrá concurrencia o atención al público, para lo cual se deberá implementar la regulación aplicable a la materia. De igual manera, aplicaría para el caso de edificaciones existentes antes de la vigencia de este Plan Regulador, que fueran a realizar alguna remodelación o ampliación.
- Cabe mencionar que al tomar en cuenta los criterios de accesibilidad desde la planificación y concepción de una obra, se reducen costos a futuro, pues disminuye la necesidad de reparaciones y adaptaciones que agregan costos adicionales y en ocasiones afectan aspectos estructurales y estéticos en una edificación.

Ahorro de Agua y Energía

- A partir de un proceso de análisis, mediante una evaluación técnica y legal, se regulan aspectos constructivos y medidas de ahorro, tanto de energía como de agua, siendo estos bienes fundamentales para el desarrollo económico y social del país. Mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas en el uso de los recursos energéticos e hídrico se crea conciencia, no sólo en los (as) diseñadores (as) sino en la comunidad en general, para lograr un comportamiento de sostenibilidad constructiva que no sólo traerán beneficios a quienes lo apliquen, sino también a la colectividad.
- Utilizar tecnología para ahorrar agua trae múltiples ventajas: al hacer uso racional del recurso se evita la búsqueda de más fuentes de abastecimiento, se evita el desperdicio y se reduce la generación de agua residual. Con esto, las fuentes de abastecimiento tendrán mayor vida útil y se tendrá una economía tanto en el consumo de agua como en los tratamientos de las aguas residuales.
- La característica básica de los accesorios de bajo consumo es la aplicación de mecanismos y tecnología de manera que disminuyen el caudal de agua sin afectar la función o desempeño de la misma, generando ahorro del recurso sin necesidad de reducir el confort y la demanda de la población.
- Mediante un análisis de lo que ofrece el mercado nacional, a nivel de materiales constructivos, accesorios y equipo de electrodomésticos, es posible reconocer que existen tecnologías disponibles de mayor eficiencia a las utilizadas comúnmente en el país. Siendo óptimo el uso cada vez más común de accesorios de bajo consumo, especialmente en lugares públicos, como centros comerciales, hospitales, hoteles, centros de oficinas, entre otros. Además, su uso es cada vez más común en edificaciones nuevas.
- Según investigaciones realizadas en Trabajos Finales de Graduación de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, para una vivienda donde habiten 4 personas, al emplear accesorios de bajo consumo en toda la grifería e inodoros, se tendrá un ahorro promedio mensual de 39%, más del tercio del consumo de agua total.
- La variedad de elementos que colaboran en la conservación de la energía y el ahorro de agua en un edificio, reducen los montos de las facturas en energía y agua; además, brindan una mejor



calidad de vida a los usuarios y la comunidad en general.

Diseño Bioclimático

- Por las condiciones geográficas del cantón de San Carlos, éste cuenta con microclimas caracterizados por diferencias a lo largo del año en: temperatura, humedad relativa, precipitación, brillo solar y viento, donde se distinguen claramente dos zonas, las cuales se presentan a continuación:

a. Zona templada: temperatura promedio anual menor o igual a 20°C. Esta actualmente comprende los siguientes poblados del distrito de Quesada: San José de la Montaña, San Isidro, San Vicente, Alto Solís y Sucre.

b. Zona cálida: temperatura promedio anual mayor a 20°C. Comprende todos los poblados del distrito de Florencia, Buenavista, Aguas Zarcas, Venecia, Pital, La Fortuna, La Tigra, Palmera, Venado, Cutris, Monterrey, Pocosol y parte de Quesada.

En el **Mapa 4.1** del **Anexo 4** del presente reglamento, se muestran las zonas de clasificación del cantón de San Carlos anteriores, a partir de los datos de temperatura promedio anual aportados por el IMN. Cabe destacar que el límite de esta clasificación puede variar en metros por la variabilidad de las condiciones climáticas del cantón.

- A partir de esta división, se consideran las distintas estrategias de diseño bioclimático para procurar confort en las construcciones características del clima. En todos los casos, la iluminación natural es un elemento que además de brindar efectos arquitectónicos y paisajísticos, es una medida de ahorro en iluminación artificial.
- La ventilación natural es una medida necesaria para todos los microclimas del cantón. Si no se renueva el aire, la temperatura y humedad se elevan sobre los valores del ambiente exterior, creando sensación de desconfort climático. Además, en cualquier sitio habitable y cuartos de baño se requiere la eliminación de olores y calor producto de las personas ocupantes y otras fuentes. Por esto, se debe regular el tamaño y la ubicación de aberturas que permitan esta condición, además de los retiros que se presentan en el Reglamento para el Control del Fraccionamiento y Urbanizaciones del presente Plan Regulador.
- Las plantas y árboles representan una parte importante en la climatización de un lugar, tanto como ornato urbano que embellece la ciudad y los pueblos, como elemento de sombra natural que además, tiene características paisajísticas y ambientales. En el Anexo 3 del presente Reglamento, se recomiendan algunas especies arbóreas que pueden utilizarse como elemento de protección solar cerca de fachadas o en patios, como protección a vientos excesivos, también es un recurso para utilizarse en las áreas recreativas o en las zonas verdes del cantón de San Carlos.
- El uso y la aplicación de ciertos materiales constructivos, puede lograr condiciones más favorables de confort climático. Para el caso de las zonas con temperatura promedio anual mayor a 20°C, es preferible la utilización de materiales livianos, con baja capacidad térmica³, pero bien aislados, tanto en techos como en paredes; por el contrario, para zonas con

³Capacidad térmica: propiedad física de los materiales que mide la capacidad de conducción de calor.



temperatura promedio anual menor o igual a 20°C, las preferencias con respecto al material constructivo deben ser de mayor peso, con capacidad térmica alta, y tiempo de retardo⁴ de 8 horas como mínimo.

- Una de las causas que más genera discomfort climático de quienes usen el edificio, es el impacto solar que éste recibe. Por lo que la protección solar es una estrategia clave para las zonas con temperatura promedio anual mayor a 20°C, donde se deben incorporar estrategias de diseño bioclimático a las construcciones, entre ellas: aislante térmico en techos, sombrear el edificio con vegetación, extensión de aleros o el uso de elementos como parasoles o pérgolas que protejan al edificio de la radiación solar. En el Anexo 4 se describen otras estrategias.
- La colocación de material aislante para techos, según los manuales y estudios técnicos, se recomienda que éstos sean reflexivos, y se coloquen a una distancia mínima de 2,5 centímetros de la cubierta de techo, extendiéndose sobre una guía de cerchas, creando en este espacio una cámara de aire.

Iluminación

- Para los distintos ambientes interiores de una edificación, es muy importante ajustar los niveles de iluminación requeridos de acuerdo a la dificultad visual de las tareas o actividades a realizar, ya que al contar con la calidad de iluminación necesaria, se obtienen mejores resultados en la realización de las tareas visuales. Así mismo, un sitio iluminado es más seguro y brinda calidad de vida a las personas usuarias.
- Por lo anterior, se considera indispensable regular los niveles mínimos de iluminancias para cada tipo de edificación y para las actividades que se desarrollarán en los espacios internos, especialmente en sitios de trabajo. En este Capítulo se establece que las nuevas edificaciones de comercios y oficinas, establecimientos industriales, edificios para la educación, centros de investigación científica y edificios para hospedaje cumplan con los valores de servicio de iluminación establecidos en la Norma de INTECO con el Código INTE 31-08-06-2000 “Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo”.
- En caso de que en una edificación existente se opte por contemplar los niveles de luminosidad de la Norma, es recomendable hacer una revisión previa de las instalaciones y capacidades del sistema eléctrico existente, con la intención de no hacer cambios fuera de los límites de resistencia, en cuyo caso deberá realizarse una remodelación del sistema eléctrico.
- Es importante que los sistemas de iluminación se diseñen de manera que no se produzcan cambios bruscos inadecuados del nivel lumínico entre un sitio y otro, especialmente para los cambios de nivel entre áreas cerradas subterráneas y las zonas elevadas. Dicho diseño, debe contemplar relaciones adecuadas de cambios de luminancias entre la luminosidad recomendada en un sitio y la luminosidad de los alrededores (10:1 entre zonas techadas, 25:1 zonas no techadas), diseñando las transiciones para un tiempo mínimo de adaptación de 4 segundos.
- Durante la realización de construcciones es importante contener el exceso de iluminación durante las jornadas nocturnas para evitar molestias al ambiente y vecinos.

Control del Ruido

⁴Tiempo de retardo: desfase que existe en un material para la conducción de calor del exterior al interior.



- El control de la contaminación por ruido debe acatar las disposiciones del Decreto Ejecutivo N° 39428-S, Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido.
- Esta norma menciona los horarios límites de trabajo nocturno, por lo que se considera necesario uniformarlos con la actividad de la construcción.
- En el Anexo 5 de control de ruido, se muestra una lista de materiales con sus coeficientes de absorción del ruido, que pueden ser utilizados con el propósito de reducir la transmisión de ruido de un espacio hacia otro, así como los valores recomendados de ruido admisible para los espacios.
- Durante la realización de construcciones es importante controlar el ruido durante las jornadas nocturnas para evitar molestias al ambiente y los vecinos.

Diseño estructural

- Costa Rica es un país sísmicamente activo en donde las obras civiles deben contemplar un diseño estructural adecuado, especialmente en diseño sismoresistente.
- El Código Sísmico de Costa Rica establece los requisitos mínimos para el análisis, diseño y construcción sismoresistente de edificaciones y obras afines que se construyan en el territorio de la República de Costa Rica. Este código es de acatamiento obligatorio y supone que la estructura es diseñada por profesionales responsables, poseedores de criterios y conceptos adecuados de estructuración y diseño sismoresistente, con conocimientos y experiencia acordes con la importancia de la edificación así como inspecciones eficaces que garantizan un adecuado control de calidad del proceso constructivo.
- Es de acatamiento obligatorio cumplir con los requisitos contenidos en la versión vigente del Código Sísmico de Costa Rica para específicamente las siguientes edificaciones:
 - Edificios, de uno o varios pisos, para vivienda, comedios u oficinas.
 - Espacios de uso público como iglesias, escuelas, teatros, museos o salas de conciertos.
 - Naves industriales, bodegas, hangares o edificios para estacionamientos de automóviles, entre otros.
 - Estructuras de naturaleza y comportamiento sísmico afín a las mencionadas anteriormente, como torres, chimeneas, tanques elevados, etc.
- Independientemente del grado de refinamiento en el análisis y diseño o de la calidad de la construcción, es necesario que todas las edificaciones estén bien concebidas en cuanto a su sistema resistente a cargas laterales y bien proyectadas en el aspecto estructural, procurando condiciones de simetría y regularidad, tanto en planta como en altura, con una selección cuidadosa de materiales, detalles y métodos constructivos.

Diseño de cimentaciones y taludes

- La diversidad de los tipos de suelos que se encuentran en Costa Rica, muchos de ellos problemáticos desde el punto de vista ingenieril, combinada con la expansión socioeconómica que conlleva al aumento en la cantidad y tamaño de las obras civiles, hacen necesario disponer de un buen conocimiento geotécnico acerca del medio donde se cimentarán estas obras.
- La falta de conocimiento del subsuelo ha producido fallas importantes en obras, aumento de costos, atrasos constructivos, e incluso pérdida de vidas.



- Las severas condiciones sísmicas que imperan en Costa Rica hacen imprescindible considerar sus efectos sobre las cimentaciones, sobre todo lo relacionado con la amplificación de las ondas sísmicas, interacción suelo-estructura y la licuación de los suelos granulares finos saturados.
- El Código de Cimentaciones de Costa Rica establece los requisitos mínimos de exploración, análisis, diseño y construcción de las cimentaciones de edificios y viviendas en Costa Rica. Este código va dirigido al diseño y construcción de las cimentaciones consideradas por el Código Sísmico de Costa Rica.
- El Código de Cimentaciones de Costa Rica es de acatamiento obligatorio para los profesionales del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, según el Alcance N° 11 de la Gaceta con fecha del 19 de febrero de 1996. Este código está hecho para servir, en el sentido práctico, a todos aquellos profesionales que trabajen en el diseño de obras geotécnicas y suplir la falta de conocimiento a aquellos que por su formación carecen de los conceptos fundamentales.

Diseño del sistema eléctrico

- Los riesgos por sobrecarga en instalaciones eléctricas ocurren porque no se utilizan las disposiciones adecuadas de diseño y no se prevé en la instalación inicial los incrementos en el consumo de la energía eléctrica.
- El propósito del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad es la salvaguarda práctica de las personas y de los bienes, de los riesgos que se derivan de una inadecuada instalación eléctrica o del uso de materiales y equipos para el uso de la electricidad.
- El Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad es de acatamiento obligatorio para todos los profesionales responsables con competencia para diseñar, instalar, renovar, modificar, adicionar, supervisar, aprobar, verificar y revisar los sistemas eléctricos de acuerdo a las infraestructuras señaladas por dicho código y el Reglamento para el Trámite de Planos y la Conexión de los Servicios Eléctricos, Telecomunicaciones y de otros en Edificios del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.
- De acuerdo al Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, su aplicación es de acatamiento obligatorio en la instalación de conductores, equipos y canalizaciones eléctricas; conductores, equipos y canalizaciones de comunicación y señalización, y cables y canalizaciones de fibra óptica para los siguientes usos:
 - Establecimientos públicos y privados, que incluyan edificios, estructuras, casas móviles, vehículos de recreo y edificios flotantes.
 - Patios, terrenos, lotes de estacionamiento, ferias ambulantes y subestaciones industriales.
 - Instalaciones de conductores y equipos que se conectan a la fuente de alimentación de electricidad.
 - Instalaciones utilizadas por las empresas de energía eléctrica, como edificios de oficinas, depósitos, garajes, talleres, parques de atracciones y edificios recreativos que no forman parte integral de una planta generadora, una subestación o un centro de control.



Diseño de instalaciones hidráulicas y sanitarias

- La existencia de un abastecimiento seguro y suficiente de agua potable y la pronta y eficiente disposición y tratamiento de los desechos humanos y domésticos, son elementos esenciales para llevar una vida saludable.
- Para que los servicios públicos de abastecimiento de agua potable y disposición de aguas negras sean útiles a los usuarios individuales, debe haber conexiones que lleven el agua desde las tuberías de distribución a cada propiedad; un sistema de fontanería interna y accesorios en el interior de los inmuebles y los desagües para transportar el agua servida y los desechos humanos desde los inmuebles hasta las alcantarillas públicas o hasta sistemas de tratamiento doméstico. Estas conexiones, tuberías, accesorios sanitarios y desagües domiciliarios constituyen lo que se denomina instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones.
- El Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones unifica los criterios de diseño de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones y establece los requerimientos mínimos que deben regir el diseño, la construcción, la reparación y la reforma de las instalaciones sanitarias e hidráulicas de las edificaciones destinadas para uso, ocupación o habitación humana. Este código comprende las instalaciones sanitarias e hidráulicas de agua potable (fría o caliente), desagüe de aguas negras, ventilación sanitaria, drenaje de aguas de lluvia, instalaciones de agua contra incendio y demás instalaciones hidráulicas y sanitarias relacionadas con las edificaciones.
- Lo relacionado con el diseño de sistemas contra incendio debe complementarse con normativa adicional dentro de la que se encuentran el Reglamento de Normas Técnicas del Instituto Costarricense de Acueductos y el folleto Tanque Sépticos Conceptos Técnicos Base y Aplicaciones del Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Regulaciones

Artículo 106. Cercas en lotes baldíos. Todo lote no ocupado que colinde con la vía pública, podrá cercarse con separaciones naturales, como arbustos, árboles bajos, o elementos de materiales tales como cercas de madera, cercas de púas, mallas, o bien combinaciones de los mismos. Se debe evitar cerrar completamente un lote, para que no impida el libre tránsito del agua en caso de una inundación.

Artículo 107. Demoliciones y excavaciones. Para efectuar trabajos de demolición parcial o total, o para hacer excavaciones en un lote particular, la persona profesional responsable debe obtener el respectivo permiso municipal, acatando las disposiciones de los Artículos 51 a 59 de la Ley de Construcciones N° 833 y sus reformas, y el Reglamento de Seguridad en Construcciones N° 25235-MTSS y sus reformas.

Artículo 108. Demolición con equipo mecánico. En caso que se efectúe la demolición con equipo mecánico, debe cumplirse lo siguiente:

- a- La altura de la edificación no debe ser superior a los 24 metros.
- b- La zona de demolición se debe proteger con un cercado a una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura de la edificación.
- c- Se deben usar dos o más eslingas para sujetar la pera al gancho de la grúa.
- d- En caso de que la altura de las edificaciones supere los 24 metros se deberá contar con un estudio técnico elaborado por la persona profesional responsable que determine el



método para efectuar la demolición. Se deberán acatar las disposiciones del Reglamento de seguridad en las Construcciones Decreto Ejecutivo N° 25235 y sus reformas.

Artículo 109. Demolición frente a vía pública. Cuando la demolición afecte de cualquier modo a una vía pública, el responsable de la demolición deberá coordinar con la municipalidad respectiva o el MOPT, según corresponda, el cumplimiento de las siguientes disposiciones:

- a- Horas del día dentro de las cuales se podrán efectuar los trabajos.
- b- Cierres provisionales que sean necesarios construir, considerando su calidad y disposición.
- c- Medios mecánicos que deben usarse para trasladar los materiales de demolición.
- d- Clase y cantidad de materiales y elementos de trabajo que puedan depositarse transitoriamente en la vía pública y plazo correspondiente.
- e- Condiciones de aseo en que debe mantenerse la vía pública.
- f- Cualquier otra disposición relativa a evitar riesgos a los transeúntes y a la propia vía.

Artículo 110. Otros métodos de demolición. En caso de utilizar otros métodos de demolición, se deberá contar con un estudio técnico elaborado por la persona profesional responsable, que determine el tipo de método. Se deberán acatar las disposiciones del Reglamento de Seguridad en las Construcciones, Decreto Ejecutivo N°25235 y sus reformas.

Artículo 111. Horarios de trabajo para construcciones. En cuanto a la luminosidad y el ruido que se genere en las construcciones, regirá el horario nocturno entre establecido en el Decreto N° 39428-S, Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido.

Artículo 112. Límites de niveles de ruido durante la realización de construcciones. Los límites de niveles de ruido quedarán regulados por el Artículo 14 del Decreto N° 39428-S, Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido, tanto para horario nocturno como para horario diurno.

Artículo 113. Límites de luminosidad durante la realización de construcciones en horario nocturno. A lo interno de las construcciones la iluminación se recomienda cumpla con las recomendaciones de la Norma de INTECO con el Código INTE 31-08-06-2000 "Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo". La iluminación nocturna en las construcciones no debe perjudicar a los vecinos de dicha obra.

Artículo 114. Tránsito en trabajos de construcción. El tránsito de vehículos pesados para trabajos de construcción está sujeto a lo establecido en el Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 115. Derecho de vía. Sobre el derecho de vía se debe acatar lo establecido en el Reglamento de Vialidad del presente Reglamento.

Artículo 116. Aceras. Las aceras se sujetarán a las especificaciones establecidas en el Título IV Peatones y bicicletas del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 117. Nivel de piso terminado (N.P.T.) del primer piso. El N.P.T. del primer piso, deberá cumplir con lo siguiente:

- a- **Usos habitacionales y no habitacionales:** Edificación convencional, el NPT estará mínimo a 10 centímetros sobre el nivel del suelo.
- b- Los pisos de madera en una planta baja deberán quedar a una altura no menor de 40



centímetros sobre el nivel del suelo, del que previamente se deberá eliminar la capa vegetal. Además, deberán estar mínimo a 15 centímetros, sobre el nivel de acera o jardín, para efectos de ventilación. Se exceptúan de esta norma, los pisos sordos de madera.

Artículo 118. Dimensiones de estacionamientos para usos habitacionales. En viviendas individuales y demás usos habitacionales, las dimensiones mínimas para un espacio de estacionamiento serán de 5,5 metros de largo por 2,5 metros de ancho. Además, deberá cumplirse lo establecido en el Capítulo 5 Regulaciones por zonificación y vialidad del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 119. No se permite el uso de la acera para el estacionamiento en ninguna zona del cantón.

Artículo 120. Criterios para el diseño y construcción de las edificaciones. En todo caso, sea cual sea el sistema constructivo propuesto por el desarrollador o constructor para ser usado en una edificación, debe contar con el diseño realizado por un profesional capacitado para tal efecto y siguiendo los lineamientos establecidos en el Código Sísmico de Costa Rica, el Código de Cimentaciones de Costa Rica, el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, el Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, las normas INTECO mencionadas en este reglamento y demás normativa aplicable; en sus versiones vigentes. Excepto por las consideraciones hidrogeológicas e hidrológicas mencionadas en el CAPÍTULO 4 del presente reglamento. Para demostrar el cumplimiento de la aplicación de las normas debe acatarse lo establecido en el Artículo 701 inciso -k.

Artículo 121. Instalaciones eléctricas. Todas las instalaciones eléctricas de una edificación, deberán cumplir con lo fijado en el Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, oficializado en el Decreto Ejecutivo N°36979-MEIC y sus reformas.

Artículo 122. Distancia a conductores eléctricos. Todo elemento de un edificio, estructural u ornamental, así como todo rótulo o anuncio comercial que se fije a aquellos, en su punto más próximo a líneas de conducción eléctrica, ha de respetar las distancias mínimas que señala el ICE.

Artículo 123. Postes, acometidas eléctricas y de telecomunicaciones. La colocación de postes para el tendido de cables conductores respetará una distancia de 0,25 metros entre la línea de cordón y la cara exterior de éstos. La acometida debe cumplir con lo estipulado en la Norma Técnica Regulatoria AR-TN-SUINAC "Supervisión de la instalación y equipamiento de acometidas eléctricas" y sus reformas, y el Reglamento de Oficialización del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, o la normativa vigente, en lo referente a las distancias del inmueble, el tipo de tubo a usar, la protección y demás características correspondientes a acometidas aéreas o subterráneas.

Artículo 124. Instalaciones expuestas. En cualquier edificación, los sistemas de instalaciones eléctricas y/o mecánicas pueden estar expuestos, pero debidamente diferenciados entre sí.

Artículo 125. Instalaciones para servicios públicos. Las redes o instalaciones subterráneas destinadas a los servicios públicos de teléfono, alumbrado, semáforos, energía, agua, alcantarillado pluvial y sanitario, gas y cualesquiera otras, deberán localizarse a lo largo de las calles, de aceras peatonales, o de camellones. Cuando se localicen en las aceras



deberán quedar alojadas en una franja de 1,50 metros de ancho, medida a partir del borde del cordón.

Artículo 126. Los gastos de rotura de calle, acera o camellones, así como su reparación o reconstrucción para los efectos del Artículo 103 correrán por cuenta de quien los hubiere provocado, sea una persona física o jurídica, o el Estado.

Artículo 127. Drenaje pluvial. No se permitirá caída libre de aguas pluviales sobre la vía pública, debiendo disponerse para tal efecto los bajantes pluviales desde techos, balcones, voladizos y cualquier otro saliente. Al respecto se debe cumplir con lo indicado en el Artículo 47 al Artículo 59 del CAPÍTULO 4 de Aspectos Hidrogeológicos, Hidrológicos y Manejo de Aguas Residuales del presente Reglamento.

Artículo 128. Toda tubería que transporte fluidos con altas temperaturas o sustancias peligrosas deberán protegerse con materiales aislantes.

Artículo 129. Accesibilidad para personas con alguna discapacidad. Toda edificación en la cual vaya a existir concurrencia de personas o atención al público, deberá garantizar una adecuada accesibilidad para personas con discapacidad a todos los espacios que así lo requieran.

Artículo 130. Accesibilidad aplicada a un cambio en el uso de la edificación. En el supuesto de que una edificación modifique su uso a uno que implique concurrencia de personas y atención al público, será responsabilidad del particular garantizar la debida accesibilidad para personas con discapacidad. Corresponderá al Departamento de Ingeniería de la Municipalidad de San Carlos, fiscalizar que se realicen las adecuaciones necesarias.

Artículo 131. Posibilidades para brindar accesibilidad. La accesibilidad para las personas con alguna discapacidad se brindará a todos los niveles de las edificaciones en que vaya a existir concurrencia de personas o atención al público, ya sea por medio de rampas o sistemas mecánicos como ascensores, plataformas o sillas salvaescaleras, o cualquier otro sistema seguro para los usuarios.

Artículo 132. La Municipalidad de San Carlos deberá controlar y fiscalizar que las disposiciones establecidas en la Ley 7600, su Reglamento y sus reformas, se cumplan cuando éstas sean pertinentes.

Artículo 133. Salidas a circulaciones interiores y al exterior. Las salidas a circulaciones interiores así como distancias de recorrido al exterior deben cumplir con las disposiciones establecidas en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas.

Artículo 134. Escaleras principales. En cualquier tipo de edificio las escaleras principales se localizarán inmediatas a pasillos, espacios de circulación o patios con acceso directo; y cada escalera principal debe tener un área de cobertura no mayor a 20 metros de radio. Deben cumplirse adicionalmente las siguientes disposiciones:

- a- La relación de huella y contrahuella, así como sus dimensiones mínimas y máximas son las que indique el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica en su versión más reciente, pero en ningún caso el ancho será menor a 1,20 metros.



- b- En todos los tramos de escalera, incluidos los descansos, y a ambos lados, se colocará cerramiento de material rígido junto con una baranda de protección, ambos a una altura mínima de 1,07 metros medidos desde la superficie de huella. Sin embargo este cerramiento podrá tener una baranda auxiliar a una altura menor, para la utilización por parte de los niños.
- c- Como mínimo cada 8 gradas debe haber un descanso de longitud mínima igual a 120 centímetros (1,20 metros).

Artículo 135. Escaleras de emergencia. Serán las que indique el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica en su versión más reciente, para cada tipo de Edificación y uso.

Artículo 136. Rampas. En caso de utilizarse rampas en cualquier tipo de edificación, sus características dimensionales serán las que se presentan en la Tabla 1. Complementariamente, deberán cumplir con las indicaciones establecidas en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas.

Tabla 1. Criterios dimensionales para rampas

Características	Criterio dimensional
Ancho mínimo libre	1,20 metros
Pendiente máxima (*)	1 en 12
Pendiente transversal máxima	1 en 48
Elevación máxima para un único tramo de rampa (*)	0,76 metros
(*) : Excepto para rampas de acceso a vehículos, embarcaciones, estructuras móviles o aeronaves.	

Fuente: NFPA 101@ Código de Seguridad Humana Edición 2006, Tabla 7.2.5.2 (a) & Reglamento de Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad (Ley 7600), Decreto N° 26831.

Artículo 137. Ascensores. Todo edificio de cuatro o más pisos, deberá contar con un ascensor capaz de transportar, como mínimo, al 12% de su población en cinco minutos. Para efecto del cálculo de la población del edificio se usarán los siguientes criterios:

- a- **Edificios de oficinas, edificios de hospedaje, establecimientos industriales:** Una persona por cada 6 metros cuadrados de área bruta de construcción. De existir escaleras mecánicas, la población a calcular como usuaria de los ascensores se reducirá en un 15%.
- b- **Edificios de comercios:** Una persona por cada 2,50 metros cuadrados de área de venta, con acceso de público. De existir escaleras mecánicas; al total de la población estimada como usuaria de los ascensores se reduciría en un 15%.
- c- **Edificios de apartamentos:** De acuerdo con la cantidad de apartamentos y su capacidad.

Artículo 138. Dimensiones mínimas para cabinas de ascensores. El espacio interno del ascensor deberá ser suficiente para que pueda entrar y ubicarse una silla de ruedas sin



dificultad. No podrá tener obstáculos que impidan el libre movimiento de la misma. Las dimensiones mínimas internas en las cabinas de ascensores serán:

- a- Ancho de puerta: 0,90 metros.
- b- Ancho libre en la cabina: 1,10 metros.
- c- Profundidad libre en la cabina: 1,40 metros.
- d- La altura para controles del ascensor deberá encontrarse entre 0,90 metros y un máximo de 1,0 metro.

Artículo 139. La determinación del número, tamaño, velocidad, localización óptima y operación de ascensores en cualquier tipo de edificio debe tomarse en forma responsable y profesional, consultando la literatura especializada y a los técnicos adecuados.

Artículo 140. En el caso de edificios que cuenten con varios ascensores, por lo menos uno de éstos tendrá parada en todos los pisos, incluyendo mezzanines y sótanos si los hubiere.

Artículo 141. Altura de controles. Salvo en casas de habitación, la altura de cerraduras de puerta, apagadores eléctricos, botones de timbre, controles de alarmas o de otra índole de uso general, tendrá un mínimo de 0,90 metros y un máximo de 1,0 metro.

Artículo 142. Vestíbulos y áreas de dispersión. Los vestíbulos o áreas de dispersión en edificios deben cumplir con todas las siguientes características:

- a- Los vestíbulos principales de cualquier edificio tendrán por lo menos 2 metros de ancho por 2 metros de longitud y deben comunicar con la vía pública o con pasillos que den acceso a ésta.
- b- Los vestíbulos secundarios o pasillos de circulación con puertas, tendrán una longitud mínima de 1,70 metros y una anchura igual a la de la puerta más 0,50 metros, adicionando éstos del lado opuesto a las bisagras.
- c- Se deben destinar los siguientes porcentajes mínimos de área de dispersión del total de área del edificio según corresponda:
 - c.1. Edificios de oficinas: 15%, cumpliendo siempre con los mínimos requeridos en pasillos y vestíbulo.
 - c.2. Edificios de escuelas, colegios o universidades: 20%
 - c.3. Hoteles: 15%
 - c.4. Edificios comerciales: 15%

Estos porcentajes se pueden distribuir por piso como se considere más adecuado pero el área de dispersión y vestíbulos por planta no podrá nunca ser menor de 10%. Dicha área de dispersión será la suma de las áreas de vestíbulos, patios abiertos, plazas y pasillos.

- d- En las salas de espectáculos y centros de reunión pública, el área de dispersión será mínimo de 0,46 metros cuadrados por concurrente; debe quedar adyacente a la vía pública por lo menos la cuarta parte; hasta tres cuartas partes de dicha superficie mínima podrán estar compuestas por vestíbulos interiores. Si la capacidad de la sala no estuviera definida, se considerará un concurrente por cada 0,50 metros cuadrados de superficie interna.
- e- En los edificios industriales las áreas de dispersión serán determinadas por el MINSA, usualmente se calcula en función del número de personas servidas.
- f- Las áreas de dispersión en edificios que cuenten con varios usos, serán por lo menos iguales a la suma de las que se requieran para cada fin, salvo que se demuestre, que no



existe superposición de horarios en su funcionamiento. En este caso dicha demostración se hará por medio de una declaración jurada del propietario del edificio que deberá presentar a la Municipalidad al momento de solicitar el permiso de construcción.

- g- Instalaciones sanitarias.** En todo edificio las instalaciones sanitarias públicas deberán ubicarse a distancias máximas de 75 metros entre ellas, y serán diseñadas según las normas establecidas en el presente Reglamento.

Artículo 143. Dimensión menor de ventana. La dimensión menor de cada ventana, para efectos de ventilación e iluminación no podrá ser inferior a 30 centímetros, las aperturas en muros y paredes que no necesariamente constituyan una ventana podrán contabilizar para tales efectos siempre y cuando sean capaces de ventilar e iluminar.

Artículo 144. Iluminación Natural. Para efectos de iluminación natural, deberá acatarse los siguientes lineamientos, según corresponda:

- a-** El medio para brindar iluminación natural, deberá tener un porcentaje de área mínima según el área de piso de la habitación o cualquier otro espacio que se requiere iluminar, así como se indica en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2. Área mínima para brindar iluminación

Espacio que se requiere iluminar	Área mínima de iluminación
Piezas habitables (excepto cuartos de baño)	15% del área de piso
Cuartos de baño (*)	10% del área de piso
Escaleras y corredores	15% del área de piso
(*) En el caso de cuartos de baño, éstos podrán tener iluminación o ventilación por medios artificiales.	

- b-** Toda abertura deberá estar orientada directamente a patios, espacios de retiros no techados o al espacio público.
- c-** En el caso de Residencias Estudiantiles y Edificaciones con Áreas Comunes, Establecimientos Industriales, Edificios para la Educación y Centros de Investigación Científica, el porcentaje mínimo de área para iluminación de las piezas habitables, será del 20% del área de piso.
- d-** Los porcentajes de área mínima para iluminación que se indican en la Tabla 2, podrán cumplirse por medio de ventanas o de tragaluces, o por una combinación de los dos anteriores, excepto para edificaciones correspondientes a los usos: Habitacional, Comunal, Hospedaje, Ecoalbergue, Guarderías, Salud Básico y Servicio Pequeño (ubicados fuera de centros comerciales), para los cuales será obligatorio que los porcentajes de área de iluminación mínimos, se cumplan obligatoriamente mediante área de ventanas.
- e-** Toda edificación correspondiente a los usos: Habitacional, Comunal, Hospedaje, Ecoalbergue, Educativo (excepto Centros de Investigación), Guarderías, Salud Básico y Servicio pequeño, que cuenten con más de una pared al exterior, será obligatorio distribuir el porcentaje de área indicado en la Tabla 3 en más de una pared exterior, si es posible colocándose en paredes opuestas entre sí.



Artículo 145. Iluminación Artificial. Para los ambientes interiores de edificios de comercios y oficinas, estacionamientos, establecimientos industriales, edificios para la educación, centros de investigación científica y edificios para hospedaje, se debe cumplir con los valores de servicio de iluminación establecidos en la Norma de INTECO con el Código INTE 31-08-06-2000 “Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo” en su versión más actualizada, o cualquier otra normativa emitida por entidades competentes en la materia.

Artículo 146. Cualquier edificación debe cumplir las normas relativas al uso racional energético de acuerdo con la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía N° 7447, su reglamento decreto ejecutivo N° 25584 y sus respectivas reformas.

Artículo 147. En la Tabla 3 se presentan los tipos de infraestructura, los metros cuadrados de construcción y los usos permitidos del Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo, para los cuales deberán aplicarse medidas de ahorro de agua.



Tabla 3. Infraestructuras que deben cumplir con las medidas de ahorro de agua

Tipo de infraestructura	Área de construcción (m ²)	Usos que se permiten
Hospedaje Turístico (1, 2 y 3)	>150 m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Hospedaje Turístico 1: hotel, motel turístico, pensión, casa de huéspedes, hostel y vivienda turística. - Hospedaje Turístico 2: albergues y campamentos. - Hospedaje Turístico 3: apartahoteles y condohoteles.
Comercial (Pequeño, Intermedio y Grande)	>300 m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Comercial Pequeño: bazares, panaderías, farmacias, verdulerías, librerías, fotocopiadoras, marquerías, sodas. - Comercial Intermedio: tienda de vestimenta, venta de electrodomésticos y/o muebles, artesanías, floristerías, joyerías, licorerías, supermercados, mueblerías, ferreterías, venta de música, venta de equipo de cómputo, centros comerciales pequeños. - Comercial Grande: centros comerciales medianos y grandes, venta de vehículos, venta de maquinaria agrícola, depósito de materiales.
	(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Comercial Intermedio: carnicerías, pescaderías, restaurantes, lavanderías, bares.
Entretenimiento, Entretenimiento de Adultos y Familiar	(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Entretenimiento: clubes campestres, campos escuelas para convivencias, parques de atracciones y parque temático. - Entretenimiento Adultos: clubes nocturnos donde se hacen funciones de desnudismo. - Entretenimiento Familiar: cines, juegos de video, salones de juegos infantiles y juveniles, redondeles de toros permanentes, salones para fiestas, salones de baile, salón de patines, boliches, clubes sociales, salones de pool y billar.
Cultural (A y B)	(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Cultural tipo 1: museos o centros de exhibición de objetos artísticos, científicos o históricos; quioscos de información; casas de la cultura; biblioteca y galerías de arte. - Cultural tipo 2: anfiteatros, teatros y salas de conciertos.
Deportivo (1 y 2)	(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Deportivo 1: canchas de algún deporte, estadios, polideportivos, complejos deportivos y pistas para ciclismo. - Deportivo 2: gimnasios para hacer ejercicios y gimnasios deportivos.
Balnearios y Casinos	(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Balnearios - Casinos
Servicio Pequeño y Servicio Grande	>100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio pequeño: oficinas profesionales, peluquerías o salones de belleza, alquiler de películas, reparación de ropa o calzado, cajeros automáticos, café internet. - Servicio grande: instituciones públicas, organismos internacionales, bancos, alquiler de vehículos o maquinaria, alquiler de mobiliario y funerarias.
Salud Básico, Salud Intermedio y Salud Avanzado	>150 m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Salud Básico: EBAIS, hogares para ancianos. - Salud intermedio: Clínicas y laboratorios clínicos de intervenciones ambulatorias que no requieren hospitalización. - Salud Avanzado: hospitales, clínicas, laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y centros de estética (spa).
Habitacional	>120 m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Habitacional: viviendas y apartamentos.
Condominios	(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Condominios: todos los tipos (horizontal, vertical, combinado, y de uso mixto).
(*): Para estos casos, no se colocan los metros cuadrados de construcción, ya que todos deberán cumplir con las medidas de ahorro de agua.		



Artículo 148. Las edificaciones indicadas en la Tabla 3 del artículo anterior, deberán cumplir con las siguientes medidas de ahorro de agua:

- a- Todos los inodoros a colocar, deberán tener una capacidad máxima de 6 litros por descarga.
- b- Para los sitios en los que corresponde el uso de mingitorios, éstos deben ser de bajo consumo de agua, empleando como máximo 3 litros por descarga.
- c- Toda la grifería a colocarse en las instalaciones sanitarias, deberá ser de ahorro de agua: regulador de caudal, temporizador, sensores infrarrojos u otro accesorio siempre que demuestre su efectividad.
- d- Toda la grifería a colocarse en los sitios de preparación de alimentos y lavado de utensilios de cocina, deberá contar con aireadores para reducir el consumo de agua u otro accesorio ahorrador de agua.

Artículo 149. En la Tabla 4, se presentan los tipos de infraestructura, los metros cuadrados de construcción y los usos permitidos en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo, para los cuales deberán aplicarse las disposiciones de diseño bioclimático.

Tabla 4. Infraestructuras que deben cumplir con las disposiciones de diseño bioclimático

<i>Tipo de infraestructura</i>	<i>Área de construcción (m²)</i>	<i>Usos que se permiten</i>
Hospedaje Turístico (1, 2 y 3)	>300 m ²	- Hospedaje Turístico 1: hotel, motel turístico, pensión, casa de huéspedes, hostel y vivienda turística. - Hospedaje Turístico 2: albergues y campamentos. - Hospedaje Turístico 3: apartahoteles y condohoteles.
Comercial (Intermedio y Grande)	>300 m ²	- Comercial Intermedio: tienda de vestimenta, venta de electrodomésticos y/o muebles, carnicerías, pescaderías, artesanías, floristerías, joyerías, licorerías, supermercados, mueblerías, ferreterías, restaurantes, lavanderías, bares, venta de música, venta de equipo de cómputo, centros comerciales pequeños. - Comercial Grande: centros comerciales medianos y grandes, venta de vehículos, venta de maquinaria agrícola, depósito de materiales.
Entretenimiento, Entretenimiento de Adultos y Familiar	>500m ²	- Entretenimiento: clubes campestres, campos escuelas para convivencias, parques de atracciones y parque temático. - Entretenimiento Adultos: clubes nocturnos donde se hacen funciones de desnudismo. - Entretenimiento Familiar: cines, juegos de video, salones de juegos infantiles y juveniles, redondeles de toros permanentes, salones para fiestas, salones de baile, salón de patines, boliches, clubes sociales, salones de pool y billar.
Cultural (A y B)	>500m ²	- Cultural tipo 1: museos o centros de exhibición de objetos artísticos, científicos o históricos; quioscos de información; casas de la cultura; biblioteca y galerías de arte. - Cultural tipo 2: anfiteatros, teatros y salas de conciertos.



<i>Tipo de infraestructura</i>	<i>Área de construcción (m²)</i>	<i>Usos que se permiten</i>
Balnearios y Casinos	>500m ²	- Balnearios - Casinos
Educacional	>500m ²	- Educacional Básico: preescolar, primaria y secundaria. - Educacional Técnico: actividades educativas técnicas y artísticas. - Educacional Avanzado: Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación Científica.
Servicio Pequeño y Servicio Grande	>150 m ²	- Servicio pequeño: oficinas profesionales, peluquerías o salones de belleza, alquiler de películas, reparación de ropa o calzado, cajeros automáticos, café internet. - Servicio grande: instituciones públicas, organismos internacionales, bancos, alquiler de vehículos o maquinaria, alquiler de mobiliario y funerarias.
Salud Básico, Salud Intermedio y Salud Avanzado	>200 m ²	- Salud Básico: EBAIS, hogares para ancianos. - Salud intermedio: Clínicas y laboratorios clínicos de intervenciones ambulatorias que no requieren hospitalización. - Salud Avanzado: hospitales, clínicas, laboratorios clínicos, centros de rehabilitación y centros de estética (spa).
Habitacional	>180 m ²	- Habitacional: viviendas y apartamentos.
Condominios (*)	-	- Condominios: todos los tipos (horizontal, vertical, combinado, y de uso mixto).
(*) : Para el caso de condominios, no se colocan los metros cuadrados de construcción, ya que todos deberán cumplir con las estrategias de diseño bioclimático.		

Artículo 150. Las edificaciones indicadas en la Tabla 4 del artículo anterior, dependiendo de la zona climática en la que se encuentren, deberán cumplir con las siguientes disposiciones de diseño bioclimático:

a- Para la zona cálida:

a.1. Aislante térmico. Colocación de material aislante térmico en techos.

a.2. Protección de fachadas de vidrio. Toda edificación que cuente con una o varias fachadas compuestas por vidrio en más de un 80% del área de fachada, deberá utilizar vidrios especiales de protección solar, o bien, colocar películas de control solar sobre éstos.

a.3. Ventilación natural. Además de las indicaciones de iluminación descritas en el Artículo 119 al menos el 50% de las ventanas debe permitir la ventilación natural cruzada ya sea mediante sistemas abatibles o celosías, preferiblemente de vidrio color bronce, gris claro o reflexivo. Lo anterior con excepción de los lugares que requieren necesariamente ventilación artificial.

a.4. Monitores o aberturas superiores. Todo tipo de edificación deberá contar con aberturas en la parte superior del techo (monitores), de manera que se extraiga el aire caliente por estas aberturas y se brinde mayor confort a los usuarios del sitio. Ver Anexo 4, sección 4.3. Lo anterior con excepción de los lugares que requieren necesariamente ventilación artificial.



b- Para la zona templada:

b.1. Aislante térmico. Colocación de material aislante térmico en techos.

b.2. Ventilación natural. Además de las indicaciones de iluminación descritas en el Artículo 143 al menos el 35% de las ventanas debe permitir la ventilación cruzada ya sea mediante sistemas abatibles o celosías, preferiblemente de vidrios con colores bronce, gris claro o reflexivo. Lo anterior con excepción de los lugares que requieren necesariamente ventilación artificial.

Artículo 151. Es posible el uso de vegetación como estrategia de diseño bioclimático para generación de sombra. En todo tipo de edificación se podrá aprovechar las especies arbóreas para brindar sombra a ventanas y paredes, permitiendo a la vez, el enfriamiento de las brisas. En el supuesto de utilizar esta estrategia, ver Anexo 3 para especies arbóreas del cantón de San Carlos y Anexo 4 en la sección 4.2 de sombreado.

Artículo 152. La persona diseñadora estará en libertad de innovar las estrategias de diseño bioclimático distintas a las descritas en el Artículo 150 al Artículo 151, siempre que demuestre a la Municipalidad la efectividad del sistema propuesto.

Artículo 153. La persona diseñadora puede utilizar sistemas de ventilación por medios mecánicos para generar mayor movimiento del aire por medio de chimeneas, aspiración estática, entre otros. Adicionalmente, estos sistemas deben contar con la respectiva protección contra el ruido exterior de conformidad con las normas vigentes en la materia.

Artículo 154. Ventilación artificial. Para la ventilación artificial por medio de equipos de acondicionamiento activo, el tipo de refrigerante a utilizar debe ser tal que cumpla con la regulación ambiental vigente emitida por el MINAE o cualquier entidad gubernamental competente en la materia. Además, se deberá dar el mantenimiento periódico a los sistemas de manera que su funcionamiento sea eficiente.

Artículo 155. La Municipalidad de San Carlos estará en la obligación de designar y capacitar al personal municipal para la fiscalización del cumplimiento de las exigencias sobre iluminación, accesorios de bajo consumo, diseño bioclimático y ecoalbergues, contenidas en el presente Reglamento.

Artículo 156. Desagües pluviales. El manejo de aguas pluviales deberá realizarse según se dispone desde el Artículo 47 al Artículo 59 del CAPÍTULO 4 de Aspectos Hidrogeológicos, Hidrológicos e Inundaciones, del presente Reglamento.

Artículo 157. Calderas. Las instalaciones de calderas, calentadores de agua y aparatos similares, se harán de manera que no pongan en peligro a los habitantes de la edificación, ni causen molestias a sus vecinos. Se deberán seguir las normas establecidas por el Reglamento de Calderas, Decreto N° 26789-MTSS y sus reformas.

Artículo 158. Calentadores de agua. Todo calentador de agua que se utilice en una edificación, debe cumplir con las normas vigentes sobre ahorro energético que sean emitidas por el MINAE o cualquier otra entidad competente en la materia. Se sugiere la utilización de calentadores solares de agua o cualquier otra tecnología eficiente.

Artículo 159. Pararrayos. Las edificaciones de altura igual o superior a 25,00 m deberán ser



provistos de un sistema de pararrayos instalados en sus puntos más altos. El pararrayos deberá estar debidamente conectado a tierra por conductores de cobre de calibre adecuado, para evitar daños a personas y a la propia construcción. La instalación de un sistema de pararrayos, está supeditada a los estudios de incidencia de rayos, las características de la edificación, el entorno y el criterio del profesional responsable. El diseño del sistema de pararrayos debe cumplir con la normativa dispuesta por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, en la norma NFPA vigente aplicable a la materia, así como el Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y de la Propiedad, IEC-62305, IEEE 1100, IEC-60364, IEC-61000-5-2, en sus normativas vigentes.

CAPÍTULO 8. EDIFICIOS PARA COMERCIOS Y OFICINAS

Consideraciones Específicas

- Este capítulo está basado en las regulaciones del Reglamento de Construcciones del INVU, con algunas modificaciones y actualizaciones de algunos artículos.
- Cada vez en nuestro país se construyen más edificios de altura destinados a la prestación de servicios de comercios y oficinas, por lo que el tema de seguridad de las edificaciones ante emergencias es muy importante. Algunos elementos primordiales son las escaleras e iluminación de emergencia, cuya función es facilitar la evacuación segura de los usuarios de estas edificaciones en caso de requerirse.
- En aspectos de accesibilidad para personas con alguna discapacidad física, es importante que cada piso de un edificio de comercios u oficinas cuente con una instalación sanitaria adaptada para personas con alguna discapacidad física, permitiendo así, el acceso de estas personas a los cubículos sin necesidad de trasladarse de piso.
- Los edificios destinados a comercios y oficinas deben contar con la debida ventilación e iluminación natural, cumpliendo con las condiciones que se mencionan en el CAPÍTULO 8 del presente Reglamento.
- Debido a la gran cantidad de residuos sólidos que se generan en edificaciones de comercios y oficinas, es importante que cuenten con depósitos de residuos sólidos, con la capacidad de recibir la cantidad de residuos que se generan, y con separaciones para aquellos que son reciclables. De esta manera se da un mejor manejo de los residuos sólidos.

Regulaciones

Artículo 160. Patios. Los patios que sirvan para dar iluminación y ventilación a edificios para comercios y oficinas tendrán las mismas dimensiones mínimas que en los edificios destinados a habitación según se señala en la Tabla 5 del presente Reglamento, considerándose como piezas habitables las oficinas y áreas de expendio.

Artículo 161. Pasillos y corredores. Las oficinas y locales comerciales de un edificio deberán tener salida directa a la calle o a pasillos y corredores que conduzcan directamente a las escaleras o salidas a la calle. La anchura mínima de los pasillos y corredores será 1,2 metros, y nunca menor al ancho de las escaleras que desemboquen a ellos.

Artículo 162. Cantidad de escaleras. Los edificios para comercios y oficinas de más de un piso tendrán siempre escaleras que comuniquen todos los niveles, aun cuando cuenten con



ascensores. Dependiendo de la cantidad de pisos, así variará la cantidad de escaleras de la siguiente manera:

- a- Para edificios de dos pisos será necesaria más de una escalera en los siguientes casos:
 - a.1. Si el área del segundo piso supera los 1000 metros cuadrados de construcción, deberá contar como mínimo con dos escaleras para acceder al segundo piso.
 - a.2. Además del inciso anterior, por cada 750 metros cuadrados adicionales de construcción en el segundo piso, deberá proveerse una escalera más para acceder al segundo piso.
- b- Para edificios de tres pisos será necesaria más de una escalera en los siguientes casos:
 - b.1. Si el área del tercer piso supera los 750 metros cuadrados de área de construcción, el edificio deberá contar como mínimo con dos escaleras para acceder a todos los pisos del edificio.
 - b.2. Además del inciso anterior, por cada 750 metros cuadrados adicionales de área de construcción en cualquier piso, debe proveerse una escalera más para acceder a todos los pisos del edificio desde el piso.
- c- Para edificios de cuatro pisos o más:
 - c.1. Deben contar con dos escaleras para todos los pisos.
 - c.2. Además del inciso anterior, cuando el área de construcción a partir del cuarto piso exceda los 750 metros cuadrados en cualquier piso, debe proveerse una escalera más para acceder a todos los pisos del edificio.

Artículo 163. Características de escaleras. Para todos los aspectos de huella, contrahuella, anchos de escaleras, alturas de barandales, entre otros, deberá cumplirse lo establecido en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013, y sus reformas.

Artículo 164. Generalidades de instalaciones sanitarias. Toda instalación sanitaria a colocar en edificios de comercios y/u oficinas, deberá cumplir con lo establecido en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público, del presente Reglamento.

Artículo 165. Cantidad de instalaciones sanitarias para edificios de comercios y oficinas con servicio de atención al público. Las instalaciones sanitarias en edificios para comercios y oficinas que brindan servicio de atención al público, deben cumplir con las siguientes características:

- a- Para áreas menores a 150 metros cuadrados de construcción, deben contar con al menos un cubículo para uso tanto de hombres como de mujeres y podrá ser utilizado tanto por el personal como por el público. Estará equipado con un inodoro y un lavatorio, cumpliendo con las disposiciones para personas con alguna discapacidad física indicadas en el Artículo 273 del presente Reglamento.
- b- Los locales comerciales que brinden servicios de alimentación al público, deberán cumplir con lo establecido en los artículos del Artículo 508 al Artículo 514 del CAPÍTULO 29 Sitios de Expendio, Preparación y/o Consumo de Alimentos, del presente Reglamento.
- c- Para áreas mayores a 150 metros cuadrados de construcción, deben contar mínimo con dos cubículos para instalaciones sanitarias por piso, uno para hombres y otro para mujeres. En caso de que estén contiguos, estarán diseñados de tal forma que permitan una adecuada independencia. Cada cubículo estará equipado con un inodoro y un



lavatorio, cumpliendo con las disposiciones para personas con alguna discapacidad física indicadas en el Artículo 270 del presente Reglamento.

- d- Por cada 400 metros cuadrados o fracción de superficie construida, se instalará un inodoro, un mingitorio y un lavatorio para hombres, como mínimo. Lo anterior se aplica para cada uno de los pisos.
- e- Por cada 300 metros cuadrados o fracción de superficie construida, se instalará un inodoro y un lavatorio para mujeres, como mínimo. Lo anterior se aplica para cada uno de los pisos.
- f- En el caso de locales comerciales o edificios de oficinas mayores a 150 metros cuadrados y de gran afluencia de público, tales como supermercados, tiendas de departamentos, sucursales bancarias y edificios gubernamentales que cuenten con servicios de atención al público, las instalaciones sanitarias del personal deberán ser independientes a las utilizadas por el público y exclusivas para cada sexo, cumpliendo con lo establecido en el Artículo 166 del presente Reglamento.

Artículo 166. Cantidad de piezas sanitarias para el personal permanente de edificios de comercios y oficinas. La cantidad de piezas sanitarias para instalaciones sanitarias del personal de edificios de comercios y oficinas, será de acuerdo con la proporción de trabajadores en turno simultáneo, cada 15 mujeres se colocará un inodoro y un lavatorio, y cada 20 hombres se colocará un inodoro, un mingitorio y un lavatorio.

Artículo 167. Ubicación de instalaciones sanitarias. Las instalaciones sanitarias en edificios para oficinas y/o comercios deberán cumplir con lo siguiente:

- a- En caso de que se requiera más de una batería de sanitarios por piso, deberán disponerse de tal manera que la separación entre los mismos no sea mayor a 75 metros.
- b- Para el caso de locales comerciales u oficinas, que se ubiquen dentro de centros comerciales, cualquier punto interno del local u oficina, deberá estar distanciado máximo 75 metros de cualquier instalación sanitaria, ya sean las que corresponden al centro comercial, o a otras particulares del local u oficina.

Artículo 168. Áreas de trabajo en oficinas. Para edificios de oficinas se establece un área mínima de trabajo por persona de 4 metros cuadrados.

Artículo 169. Ventilación e iluminación. La ventilación e iluminación de los edificios para comercio y oficinas deberá cumplir lo establecido en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 170. Iluminación de emergencia. En pasillos y escaleras que den salida a más de diez oficinas o locales comerciales, deberá contarse con iluminación de emergencia.

Artículo 171. Depósito de Residuos Sólidos. En todos los edificios de comercios y oficinas, se deberá ubicar una zona para la concentración de depósitos de residuos sólidos a cubierto, accesible para todos los locales del edificio, donde exista una separación de aquellos reciclables de conformidad con lo establecido en el Artículo 38 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Decreto N° 8839 y sus reformas. La capacidad de dicho espacio, deberá calcularse según la cantidad de residuos que se generen en el edificio, justificándose con base en un estudio de generación de residuos sólidos.



CAPÍTULO 9. EDIFICIOS PARA VIVIENDA

Consideraciones Específicas

- Este capítulo está basado en las regulaciones del Reglamento de Construcciones del INVU, sin embargo, se han realizado algunas modificaciones y actualizaciones.
- En todos los edificios para vivienda es importante considerar dimensiones mínimas para cada pieza habitable, con el objetivo de brindar calidad de vida a sus habitantes. Así mismo, es importante considerar aspectos de ventilación e iluminación natural establecidas en el CAPÍTULO 7 del presente Reglamento. Esto favorece la reducción del consumo eléctrico de las instalaciones, y mejora el confort de los usuarios de las viviendas.
- Dentro del tema de ahorro energético, se contempla el uso de energías alternativas para calentadores de agua, siendo óptimo el uso de calentadores solares, pues es una tecnología limpia con grandes beneficios y que reducirá considerablemente el pago de la factura eléctrica.

Regulaciones

Artículo 172. Superficie libre. En todo edificio destinado a habitación deberán quedar libres las superficies destinadas a patios que sirvan para dar iluminación y ventilación a las distintas dependencias; dichas superficies no pueden ser cubiertas con voladizos, corredores, pasillos o escaleras. En el caso que se cuente con aleros, éstos no podrán tener una superficie mayor al 25% del área de patio.

Artículo 173. Piezas habitables y no habitables. Además de las definidas como piezas habitables y no habitables en el Artículo 7 del presente Reglamento, el Municipio podrá considerar piezas habitables, aquellas cuyo uso por ubicación y dimensiones, pueda presumirse razonablemente, aun cuando no aparezca así declarado en los planos.

Artículo 174. Dimensiones mínimas. A toda unidad de habitación, aplicarán las siguientes dimensiones mínimas. Las dimensiones representan los espacios aprovechables, no incluyen el ancho de los elementos de cerramiento:

- Área por vivienda:** 40 metros cuadrados para unidades de un dormitorio para 2 personas, y 10 metros cuadrados sobre los 40 metros cuadrados mínimos, por cada dormitorio adicional. En el caso de viviendas que no formen parte de un proyecto de urbanización, el área mínima podría ser de 36 metros cuadrados correspondiente a una vivienda de un dormitorio para máximo 2 personas.
- Dormitorios:** Para una unidad habitacional con un único dormitorio, éste deberá medir como mínimo 9 metros cuadrados. En caso que cuente con más de un dormitorio, la unidad habitacional deberá contar mínimo con un dormitorio de 9 metros cuadrados, mientras que los dormitorios adicionales podrán medir mínimo 7,5 metros cuadrados de área. En todos los casos anteriores, el ancho mínimo de cualquier dormitorio será de 2,5 metros y su largo no podrá exceder de tres veces su ancho.
- Cocinas:** Tendrán como mínimo 5 metros cuadrados de área y 2 metros de ancho, salvo si se utiliza para preparar o cocer alimentos un espacio integrado a la sala o comedor, caso en que puede ser menor.
- Baños completos (inodoro, ducha y lavatorio):** Tendrán un área mínima de 3 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 1,25m.
- Sala-comedor:** Medirá 12 metros cuadrados de área mínima y 2,5 metros de dimensión



menor. Si se proyectan sala y comedor independientes, cada espacio tendrá una superficie mínima de 7,5 metros cuadrados.

- f- **Cuarto de Pilas (interno):** Tendrá un área mínima de 3,75 metros cuadrados y 1,5 metros de lado menor.
- g- **Altura de piso a cielo:** Con cielo raso o material de techo que sea aislante térmico la altura mínima de piso a cielo será de 2,4 metros. En caso de que no haya cielo raso y el techo no tenga aislante térmico: la altura mínima será de 2,7 metros.
- h- **Tamaño de las puertas:** La altura mínima de puerta es de 2 metros; el ancho será de 90 centímetros, salvo para piezas no habitables en cuyo caso podrá ser de 80 centímetros.
- i- **Profundidad:** La profundidad de cualquier pieza habitable no podrá exceder del doble de la altura de piso a cargador de ventanas.
- j- **Dimensiones de los patios:** Los patios que sirvan para dar iluminación y ventilación, deberán tener las dimensiones y áreas mínimas que se muestran en la Tabla 5, tomando como referencia la información del tipo de pieza y la altura de las paredes que los limitan.

Tabla 5. Dimensiones y áreas mínimas de patios respecto a los tipos de piezas y la altura de las paredes que limitan una determinada pieza

Limitantes		Dimensiones y áreas mínimas para patios	
Tipo de pieza	Altura de las paredes	Dimensión menor (m)	Área mínima (m ²)
Habitables (excepto baños)	Hasta 3,50 m	1,50	3,00
	Hasta 5,50 m	2,00	5,00
	Hasta 8,00 m	2,50	7,00
	Hasta 11,00 m	3,00	9,00
	Hasta 14,00 m	3,50	11,00
No habitables y baños	Hasta 3,50 m	1,50	2,50
	Hasta 5,50 m	1,80	3,50
	Hasta 8,00 m	2,10	4,50
	Hasta 11,00 m	2,40	6,00
	Hasta 14,00 m	2,70	8,00

En el caso de alturas de paredes mayores a 14,00m, la dimensión mínima del patio deberá ser de un cuarto de la altura máxima de las paredes que lo limitan.

- k- **Circulaciones (pasillos):** Será máximo el 10% del área total de la vivienda. Las escaleras no están incluidas en este porcentaje. El ancho mínimo de pasillos será de 90cm.
- l- **Retiros mínimos:** los retiros serán los especificados en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo y en el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios del presente Plan Regulador.

Artículo 175. Ventilación. Los edificios para vivienda deberán cumplir con los aspectos de ventilación establecidos en los artículos del Artículo 149 al Artículo 154 del CAPÍTULO 7 de Disposiciones generales para edificios, del presente Reglamento.



Artículo 176. Iluminación. Los edificios para vivienda deberán cumplir con los aspectos de iluminación establecidos en el Artículo 143 y el Artículo 144 del CAPÍTULO 7 de Disposiciones generales para edificios, del presente Reglamento.

Artículo 177. Escaleras de uso común. Los edificios para vivienda de más de un piso, tendrán escaleras que comuniquen todos los niveles, aunque se disponga de ascensores, las mismas deberán construirse bajo las características establecidas en el CAPÍTULO 7 del presente reglamento y del Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013 y sus reformas.

Artículo 178. Instalaciones de agua. Todos los edificios para vivienda estarán provistos de instalaciones de agua potable que tengan capacidad para abastecer las dotaciones indicadas en el Manual Técnico del Departamento de Aguas del IMN, publicado en La Gaceta N° 98 del 20 de mayo del 2004 y sus modificaciones. Bajo ningún concepto estas tuberías serán de asbesto cemento.

Artículo 179. Tanques de almacenamiento de agua. Los tanques de almacenamiento de agua deberán ser construidos de tal forma que se evite la contaminación y el derrame de agua. Tendrán acceso fácil para su limpieza interior.

Artículo 180. Drenajes colectivos. Cuando las condiciones físicas del sitio permiten la utilización como sistema de tratamiento y disposición de tanque séptico y zonas de drenaje, para un conjunto de varias viviendas, pero sólo cuentan con el espacio para la construcción del tanque séptico, podrán optar por el uso de un sistema de drenaje colectivo que reciba las aguas de todos los tanques sépticos. Para lo anterior, es necesario acatar lo establecido en el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios del presente Plan Regulador.

Artículo 181. Desagües pluviales. Las aguas pluviales de techos, terrazas y patios, deberán ser conducidas a sistemas de amortiguamiento de agua pluvial antes de ser entregadas a la red de alcantarillado pluvial o a cursos de aguas naturales, cumpliendo del Artículo 47 al Artículo 59.

CAPÍTULO 10. EDIFICIOS DE APARTAMENTOS

Consideraciones Específicas

- Los edificios de apartamentos son opciones de vivienda, que se diferencian de los condominios residenciales, en el sentido que están enfocados a otro tipo de población, principalmente parejas, estudiantes, pensionados y profesionales. Tienen un mayor grado de flexibilidad en cuanto a que requieren menos estacionamientos.
- Estos edificios se encuentran generalmente en los centros de población, debido a la atracción hacia los servicios públicos y lugares de trabajo o estudio. Generalmente, tienen contratos de arrendamiento de tipo temporal y están dirigidos predominantemente a alquiler. Su construcción se ha popularizado debido al déficit de precios accesibles para viviendas.
- Dentro de su configuración, pueden tener servicios colectivos de lavandería.
- Es importante que en el caso de edificios de ocho o más apartamentos, exista diversidad en el diseño de éstos, de manera que se tengan varios tipos y tamaños de apartamentos. De



esta manera, se podrá satisfacer la demanda de diversidad de ocupantes y además, se contará con más opciones en precios para la compra o alquiler de vivienda.

- Se considera indispensable que cada apartamento cuente con ventilación e iluminación natural de manera eficiente y que además cumplan con los requerimientos de área mínima establecidos en este Capítulo.

Regulaciones

Artículo 182. Tipos de habitaciones en edificios de apartamentos. Los siguientes son los distintos tipos de habitaciones que se contemplan para las unidades habitacionales de los edificios de apartamentos normados en este Reglamento:

- a- **Habitación sencilla:** Habitación para una sola persona.
- b- **Habitación doble:** Habitación para dos personas.

Artículo 183. Tipos de unidades habitacionales en edificios de apartamentos. Los siguientes son los tipos de unidades habitacionales para edificios de apartamentos, clasificados según su configuración interna:

- a- **Estudio o Planta Libre:** unidad habitacional que carece de divisiones internas a excepción de los cerramientos de las instalaciones sanitarias.
- b- **Apartamento con habitación sencilla:** unidad habitacional que cuenta únicamente con una o varias habitaciones sencillas.
- c- **Apartamento con habitación doble:** unidad habitacional que cuentan únicamente con una o varias habitaciones dobles.
- d- **Apartamento Mixto:** cuenta tanto con habitaciones sencillas como dobles dentro de la misma unidad habitacional. Para este caso en particular, cada habitación doble se contabilizará como 1,5 veces una sencilla.

Artículo 184. En edificios de apartamentos que contengan ocho o más unidades habitacionales, se deberá mezclar mínimo dos tipos de los descritos en el Artículo 151, y el número mínimo de cualquier tipo no podrá ser en ningún caso inferior al 30% del total de unidades habitacionales del edificio.

Artículo 185. Áreas mínimas en unidades habitacionales de edificios de apartamentos. En la Tabla 6 se presentan las áreas mínimas para diversas configuraciones de unidades habitacionales, tomando en cuenta la cantidad y tipo de habitaciones que contienen.



Tabla 6. Áreas mínimas admisibles para diferentes configuraciones de edificios de apartamentos

Tipos de unidades habitacionales para edificios de apartamentos		Área mínima	
		Con lavandería colectiva	Con cuarto de pilas individual
Estudio o Planta Libre	Habitado por un solo inquilino.	34 m ² (*)	38m ² (*)
Apartamento con habitaciones sencillas o dobles	Una habitación doble o dos sencillas.	50m ²	55m ²
	Tres habitaciones sencillas o dos dobles.	70m ²	75m ²
	Cuatro habitaciones sencillas o dos dobles y una sencilla.	80m ²	90m ²
Apartamento Mixto	Una habitación sencilla y una doble (2,5 habitaciones).	60m ²	65m ²
	Dos habitaciones sencillas y una doble (3,5 habitaciones).	75m ²	82,5m ²
	Tres habitaciones sencillas y una doble (4,5 habitaciones).	85m ²	95m ²

(*): A este valor se le agregará 8 m² por cada inquilino de más.

Artículo 186. Cuarto de pilas o lavandería colectiva. En caso de que los apartamentos carezcan de un cuarto de pilas para cada unidad habitacional, podrá crearse un núcleo de lavandería colectiva que sirva a todos los apartamentos o a los que no dispongan de este espacio dentro de su distribución interna.

Artículo 187. Depósito de Residuos Sólidos. Debe existir una zona para la concentración de depósitos de residuos sólidos a cubierto, accesible para todos los inquilinos, donde exista una separación de aquellos reciclables de conformidad con lo establecido en el Artículo 38 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Decreto N° 8839 y sus reformas. El tamaño de dicho espacio será de 0,15 metros cúbicos por unidad habitacional, calculado para una semana. Para otro tipo de uso, la capacidad deberá justificarse con base en un estudio.

Artículo 188. Protección contra ruido. Es necesario que cada unidad habitacional cuente con la debida protección contra ruido, con los requerimientos mínimos actuales. En el Anexo 5 Control de ruido en unidades habitacionales, se muestra una lista de materiales con sus coeficientes de absorción, que pueden ser utilizados con el propósito de reducir la transmisión de ruido de un espacio hacia otro, así como los valores recomendados de ruido admisible para los espacios. Quien sea la persona profesional responsable deberá procurar utilizar alternativas que sean adecuadas a las necesidades y tomar en cuenta nuevos sistemas y tendencias constructivas que permitan la debida protección contra ruido en la estructura.

Artículo 189. En cuanto a restricciones urbanísticas rige lo estipulado en el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios del presente Plan Regulador.

Artículo 190. Para edificaciones de uso mixto de tipo comercial-residencial, se deberá cumplir con el máximo P.A.I. según se establece en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo



del presente Plan Regulador. Así mismo, en el caso de que el complejo sea de uso mixto, cada uno de los usos deberán estar permitidos en la zona.

CAPÍTULO 11. RESIDENCIAS ESTUDIANTILES Y EDIFICACIONES CON ÁREAS COMUNES

Consideraciones Específicas

- Las residencias estudiantiles y edificaciones con áreas comunes, son opciones de alojamiento muy beneficiosas, principalmente para estudiantes o practicantes, pues les permite alojarse en habitaciones o apartamentos con características particulares, dimensiones y espacios propios para las actividades de estudio.
- Las residencias estudiantiles y/o edificaciones con áreas comunes, ya sea que cuenten con habitaciones individuales o colectivas, deben cumplir con dimensiones mínimas en las habitaciones dependiendo de la cantidad de camas (para residencias tipo habitaciones) y según el número de residentes (para residencias tipo apartamentos), de manera que se garantice un mínimo de espacio por persona, brindando calidad de vida a sus usuarios.

Regulaciones

Artículo 191. Tipos de habitaciones o apartamentos destinados a residencias estudiantiles o edificaciones con áreas comunes. En el cantón de San Carlos podrán existir los siguientes tipos de habitaciones o apartamentos destinados a residencias estudiantiles o edificaciones con áreas comunes:

- a- Habitaciones individuales con servicios colectivos.
- b- Habitaciones para varias personas con servicios colectivos.
- c- Apartamentos individuales.
- d- Apartamentos para varias personas con servicios colectivos.

Artículo 192. Toda residencia individual o colectiva deberá contar como mínimo con todos los siguientes espacios:

- a- **Cocina:** de uso colectivo o individual.
- b- **Comedor:** de uso colectivo o individual.
- c- **Lavandería:** de uso colectivo o individual.
- d- Área de tendido.
- e- **Núcleo de instalaciones sanitarias colectivas, o bien individualizadas para cada unidad habitacional.** Estos deben tener acabados y características según lo establecido en el Artículo 258 y Artículo 259 del presente Reglamento.
- f- **Núcleo de duchas, o bien individualizadas para cada unidad habitacional.** Acatar lo establecido en el Artículo 258 y Artículo 259 del presente Reglamento.
- g- Sala(s) de estudio, preferiblemente con una sala en la cual sea posible instalar equipos de cómputo.
- h- Cuartos de aseo.
- i- Áreas de depósito de desechos.
- j- Áreas de esparcimiento.



- k- Áreas verdes.
- l- Bodegas.
- m- Cuarto de máquinas.

Artículo 193. Áreas mínimas en habitaciones de residencias. Para habitaciones individuales o para varias personas con servicios colectivos (lavandería y cocina) se deberán cumplir con las siguientes áreas mínimas:

- a- Las habitaciones individuales (para una persona) tendrán un área mínima de 8 metros cuadrados.
- b- Las habitaciones dobles (para dos personas) con 2 camas individuales tendrán un área mínima de 14 metros cuadrados. Si tienen un camarote para dos personas, el área mínima será de 12 metros cuadrados.
- c- Las habitaciones para tres personas con tres camas individualizadas el área mínima será de 18 metros cuadrados. Si cuenta con un camarote y una cama individual, el área mínima será de 15 metros cuadrados.
- d- Si las habitaciones son para cuatro personas con cuatro camas individuales, el área mínima será de 26 metros cuadrados. Si cuenta con un camarote y dos camas individuales, el área mínima será de 22 metros cuadrados. Si cuenta con dos camarotes el área mínima será de 17,5 metros cuadrados.
- e- En la siguiente Tabla se resumen los criterios de área mínima para habitaciones de residencias:

Tabla 7. Síntesis de los criterios de área mínima para habitaciones de residencias

Cantidad de personas por habitación	Área mínima en habitaciones		
	Solamente camas individuales	Solamente con camarote(s)	Combinación entre cama(s) y camarote(s)
1	8 m ²	-	-
2	14 m ²	12 m ²	-
3	18 m ²	-	15 m ²
4	26 m ²	17,5 m ²	22 m ²

Nota: No será permitido más de cuatro personas por habitación.

Artículo 194. Áreas mínimas en apartamentos de residencias. Tanto para apartamentos con servicios individuales como colectivos, las habitaciones de éstos deberán cumplir con el área mínima indicada en el Artículo 161. Con respecto al área mínima del apartamento sin contar el área de la habitación, ésta será:

- a- Para una persona inquilina: 24 metros cuadrados, entre comedor, cocina, sala y circulaciones, más el área de habitaciones respectiva.
- b- Para dos inquilinos: 28 metros cuadrados, entre comedor, cocina, sala y circulaciones, más el área de habitaciones respectiva.
- c- Para tres inquilinos: será 32 metros cuadrados, entre comedor, cocina, sala y circulaciones, más el área de habitaciones respectiva.



- d- Para cuatro inquilinos: será de 36 metros cuadrados más el área de habitaciones.
- e- Para cinco inquilinos o más: se aumentarán 4 metros cuadrados por persona, entre comedor, cocina, sala y circulaciones, más el área de habitaciones respectiva.
- f- En la siguiente Tabla se resumen los criterios de área mínima para apartamentos de residencias:

Tabla 8. Síntesis de los criterios de área mínima para apartamentos de residencias

Cantidad de inquilinos por apartamento	Área mínima sin contar área de habitación (incluye: sala, comedor, cocina y circulaciones)
1	24 m ²
2	28 m ²
3	32 m ²
4	36 m ²
más de 4	sobre los 36 m ² aumentar en 4 m ² por cada inquilino de más

Artículo 195. Capacidad de dormitorios. La capacidad de los dormitorios se calculará a razón de 10 metros cúbicos por cama como mínimo. No se permitirán más de cuatro personas por habitación.

Artículo 196. Protección contra ruido. Cada unidad habitacional deberá contar con la debida protección contra el ruido, con los requerimientos mínimos actuales. La persona profesional responsable deberá procurar utilizar alternativas que sean adecuadas a las necesidades y tomar en cuenta nuevos sistemas y tendencias constructivas que permitan la debida protección contra el ruido en la estructura. En el Anexo 5 se muestran posibles materiales y sus dimensiones para aislar unidades habitacionales.

Artículo 197. Cuarto de pilas o lavandería colectiva. En caso de que los apartamentos carezcan de un cuarto de pilas para cada unidad habitacional, podrá crearse un núcleo de lavandería que sirva a todos los apartamentos o a los que no dispongan de este espacio dentro de su distribución interna. Las piezas de lavandería se calcularán como 1 lavadora, 1 secadora y 1 pila cada 20 camas.

Artículo 198. Iluminación natural. Se deberá cumplir con el porcentaje mínimo de área para iluminación establecido en el Artículo 144 del presente Reglamento.

Artículo 199. Las instalaciones sanitarias en las residencias estudiantiles y edificaciones con áreas comunes, deberán contar con la cantidad de inodoros, mingitorios, lavatorios y duchas, de acuerdo con el número de camas, debiendo tener como mínimo:

- a- Un inodoro por cada 20 camas o fracción de 20.
- b- Un mingitorio por cada 30 camas o fracción de 30.
- c- Un lavatorio por cada 10 camas o fracción de 10.
- d- Una ducha por cada 10 camas o fracción de 10.



Artículo 200. Depósito de residuos sólidos. Debe existir una zona para la concentración de depósitos de residuos sólidos a cubierto, accesible para todos los inquilinos, donde exista una separación de aquellos reciclables de conformidad con lo establecido en el Artículo 38 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos Decreto N° 8839 y sus reformas. El tamaño de dicho espacio será de 0,15 metros cúbicos por unidad habitacional, calculado para una semana.

CAPÍTULO 12. VIVIENDA PROGRESIVA O DE INTERÉS SOCIAL

Consideraciones Específicas

- Los sistemas constructivos utilizados actualmente para las viviendas de interés social, poseen características estructurales que dificultan la incorporación de un segundo piso, esto conlleva a una contradicción en cuanto al concepto de “vivienda progresiva”, el cual pretende que la vivienda evolucione con el tiempo, pues las familias crecen y muchas veces los hijos casados permanecen en la casa de sus padres, adaptando los espacios para albergar a mayor cantidad de personas.
- El aumento en el área constructiva en una vivienda es una necesidad, pero este aumento no debe solventarse exclusivamente de manera horizontal, sino que es muy importante que se cuente con la posibilidad de crecer en altura.
- Además, los tamaños de lote que se utilizan en estos proyectos generalmente son pequeños, por lo que al construir viviendas de interés social en altura, se tendrán grandes beneficios como:
 - Se evita la construcción e impermeabilización de las zonas de drenaje de tanques sépticos, dejando libre este espacio para el adecuado drenaje de las aguas residuales.
 - Permite que las viviendas cuenten con la adecuada ventilación e iluminación para brindar calidad de vida a sus ocupantes, la cual se ve disminuida al construir gran parte del lote, por la reducción o eliminación de los retiros.
- Con respecto a los espacios internos de la vivienda de interés social, es muy importante establecer las dimensiones mínimas para cada uno de ellos (cocina, baño, dormitorios, pasillos, etc.), tanto anchos como áreas mínimas, con el objetivo de que los usuarios de las viviendas tengan el espacio necesario para realizar sus actividades.
- Los sistemas constructivos utilizados actualmente para las viviendas de interés social, poseen características estructurales que dificultan la incorporación de un segundo piso, esto conlleva a una contradicción en cuanto al concepto de “vivienda progresiva”, el cual pretende que la vivienda evolucione con el tiempo.
- El aumento en el área constructiva en una vivienda es una necesidad, pero este aumento no debe solventarse exclusivamente de manera horizontal, sino que es muy importante que se cuente con la posibilidad de construir en altura.
- Para lograr esto, los sistemas constructivos a colocar desde la concepción de la vivienda, deben ser tales que permitan posteriormente la construcción de un segundo nivel, sin tener que realizar una inversión excesiva en el futuro. Se deben incluir desde el inicio modificaciones en el tamaño de los bloques de concreto en caso que sean de mampostería, diseño y construcción de cimentación y columnas con mayor capacidad de soporte, y un entrepiso colocado (para futuro segundo nivel) con las previstas para la instalación de los servicios básicos.



- Al contar con la posibilidad de edificar un segundo nivel en la vivienda, se podrán conservar las ventanas y retiros, de manera que no se vean afectadas la ventilación e iluminación del primer nivel.
- Por todo lo anterior, es que en el presente capítulo se crea la obligación de que las viviendas individuales de interés social, sean diseñadas y construidas con la estructura de soporte prevista para un segundo nivel.
- Si bien dicho requerimiento implica una inversión inicial mayor (entre 20% y 30% más del costo), se considera que al contar con esta estructura, los propietarios podrán paulatinamente ampliar su vivienda sin tener que hacer a futuro una inversión importante en la estructura soportante, aspecto que les favorecerá económicamente, tanto por el ahorro en materiales y mano de obra, como para facilitar la obtención de bonos o préstamos para un segundo nivel. Además, existe variedad de sistemas constructivos a utilizar para el segundo nivel y gradas, los cuales varían en precio y diseños (principalmente para el caso de cerramientos livianos).
- Con respecto a los espacios internos de la vivienda de interés social, es muy importante establecer las dimensiones mínimas para cada uno de ellos (cocina, baño, dormitorios, pasillos, etc.), tanto anchos como áreas mínimas, con el objetivo de que los usuarios de las viviendas tengan el espacio necesario para realizar sus actividades y así mejorar su calidad de vida.

Regulaciones

Artículo 201. Con respecto a las características y especificaciones técnicas de las viviendas de interés social, se deberán seguir los lineamientos establecidos en la Directriz N°27 Especificaciones Técnicas y Lineamientos para la Escogencia de Tipologías Arquitectónicas para la Construcción de Viviendas y Obras de Urbanización del MINSA y el MIVAH, publicada en la Gaceta N°175 del 11 de setiembre de 2003, sus reformas y cualquier otra normativa vigente emitida por una institución competentes en la materia.

Artículo 202. Diseño y construcción de viviendas de interés social. El diseño y construcción de una vivienda de interés social debe cumplir con los criterios contenidos en el Artículo 120.

Artículo 203. Parámetros de diseño estructural específicos para viviendas progresivas y de interés social. Las viviendas de interés social deberán ser diseñadas y construidas de manera que estructuralmente puedan soportar un segundo piso, sin necesidad de que a futuro requieran de una estructura de soporte adicional. Para esto, deben cumplirse con los siguientes requisitos:

- a. La fundación debe corresponder a la de una casa de dos pisos, según lo establecido en el capítulo de Vivienda Unifamiliar del Código Sísmico de Costa Rica.
- b. Las columnas y los muros diseñados en la vivienda deben diseñarse de tal manera que soporten un eventual segundo piso.
- c. El entrepiso debe consistir de un diagrama rígido que distribuya las fuerzas sísmicas de una manera óptima sobre la estructura. Este diagrama puede consistir de:
 - b.1. Una losa monolítica de concreto.
 - b.2. Viguetas coladas en sitio



- b.3. Viguetas prefabricadas de acero con una sobrelosa mínima de 5 centímetros para rigidizar el sistema.
- b.4. Viguetas prefabricadas de concreto, reforzadas o presforzadas, con una sobrelosa mínima de 5 centímetros para rigidizar el sistema.
- d. Las escaleras necesarias para poder acceder al segundo piso deben encontrarse afuera de la vivienda para evitar la perforación del entrepiso del edificio. Estas escaleras se construirán en el momento que se construya el segundo piso.
- e. Deben realizarse los estudios geotécnicos necesarios para poder determinar que exista la capacidad de soporte en el suelo para soportar una vivienda de dos pisos.

Artículo 204. Previstas para el segundo piso. Al momento de construir el primer piso de la vivienda de interés social, deben mantenerse las previstas constructivas necesarias para incluir un segundo piso, especialmente en aspectos de tuberías y conducciones eléctricos.

Artículo 205. Colocación de techos. Independientemente del número de pisos, la vivienda progresiva y de interés social siempre debe contar con una estructura de techos y un correcto sistema de canoas y bajantes.

Artículo 206. Requisitos de los estudios. Los estudios solicitados deben estar acompañados con sus respectivas memorias de cálculo que demuestren que la edificación está correctamente diseñada y adaptada para soportar un segundo nivel.

Artículo 207. Se establecerán las siguientes dimensiones como mínimas admisibles para cada espacio. Dados los distintos espesores de materiales, estas áreas no incluyen el espesor de las paredes por lo que consisten en áreas y anchos efectivos.

Tabla 9. Dimensiones mínimas admisibles en vivienda progresiva

Espacios internos de las viviendas	Dimensiones mínimas admisibles (ancho efectivo, sin contar paredes)	
	Ancho mínimo	Área mínima
Cocina	1,8 metros	4,5 m ²
Baños	1,25 metros	2,6 m ²
Dormitorio Principal	2,5 metros	7,5 - 8 m ²
Dormitorio auxiliar	2,5 metros	7 m ²
Sala	2,5 metros	7,5 m ²
Comedor	2,5 metros	7,5 m ²
Sala-Comedor	2,5 metros	12 m ² (sin circulaciones incluidas) 14,75 m ² (con circulaciones)
Pilas (Externo)	1,5 metros	2 m ²
Circulación (Pasillos)	0,9 metros	Máximo. No más del 10%, del área total de la vivienda. Las escaleras no están incluidas en este porcentaje.

Artículo 208. Área mínima. El área mínima de vivienda se establecerá de la siguiente manera:

- a- Vivienda cascarón: será de 40 metros cuadrados si está acondicionada para soportar un segundo nivel. En caso contrario, deberá tener un área mínima de 45 metros cuadrados.
- b- Vivienda terminada: el área mínima será de 45 metros cuadrados.

Artículo 209. Ancho mínimo. El ancho mínimo de edificación para viviendas de interés social



será de 6 metros.

Artículo 210. Los materiales de construcción utilizados, así como la configuración de la vivienda deben ajustarse a las condiciones climáticas y morfológicas del lugar.

Artículo 211. Para el caso de viviendas de interés social individuales, deberán ser diseñadas y construidas de manera que estructuralmente puedan soportar un segundo piso, sin necesidad de que a futuro requieran de una estructura de soporte adicional. Dichas viviendas deben incluir la construcción del entepiso con las previstas necesarias para la futura conexión de servicios básicos.

Artículo 212. Protección del ruido. Cada unidad habitacional deberá contar con la debida protección contra ruido cumpliendo con los requerimientos mínimos actuales, así mismo se recomienda la implementación de las consideraciones del Anexo 5. La persona profesional responsable deberá procurar utilizar alternativas que sean adecuadas a las necesidades y tomar en cuenta nuevos sistemas y tendencias constructivas que permitan la debida protección contra ruido en la estructura.

Artículo 213. Para todo lo demás, deberán acatarse las normas estipuladas para vivienda progresiva, o de interés social, contenidas en el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios del presente Plan Regulador.

CAPÍTULO 13. CONSTRUCCIÓN CON CONTENEDORES

Consideraciones Específicas

- La utilización de contenedores como estructuras para habilitar espacios habitacionales, comerciales y de servicios se ha vuelto una alternativa constructiva debido a sus ventajas económicas en comparación con los sistemas constructivos tradicionales.
- Debido a las dimensiones de estas estructuras, la definición de espacios internos para usos habitacionales deberá considerarse similar al caso de *estudios de planta libre* descrito en el presente reglamento, esto con el fin de permitir una adecuada ventilación del espacio interno.
- Se considera indispensable que cada contenedor cuente con ventilación e iluminación natural de manera eficiente y que además cumplan con los requerimientos de área mínima establecidos en este capítulo.
- En tema de accesibilidad, aquellas estructuras construidas a partir de contenedores destinadas para el uso público deberán habilitarse adecuadamente con el fin de que cumplan con la Ley N°7600, Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, su Reglamento Decreto Ejecutivo N°26831 y sus reformas.

Regulaciones

Artículo 214. Toda estructura construida con contenedores deberá cumplir con los aspectos establecidos en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 215. Altura de piso a cielo. La altura mínima de piso a cielo para estructuras construidas con contenedores será de 2.30 metros medidos desde el nivel de piso terminado, esto para casos donde la estructura de techo cuente con material de aislante térmico. En caso de que no haya cielo raso y el techo no tenga aislante térmico la altura mínima será de



2,7 metros, por lo que deberá adaptarse el contenedor.

Artículo 216. Altura máxima de edificios construidos con contenedores. La altura permitida para edificios construidos con contenedores debe cumplir las disposiciones establecidas para el tema de la altura en el reglamento de Zonificación del presente Plan Regulador.

Artículo 217. Usos permitidos. Se permite el empleo de estructuras de contenedores únicamente para los usos definidos en este reglamento como: vivienda unifamiliar, apartamentos, residencias estudiantiles, vivienda progresiva, sitios de expendio de alimentos, comercio y oficinas. Estas estructuras deben cumplir con los requisitos correspondientes establecidos en este reglamento, y deberán adaptarse para que cumplan con el dimensionamiento interno mínimo requerido en caso que no lo cumplieran.

Artículo 218. Superficies libres. Los proyectos destinados a habitación que utilicen este sistema constructivo deberán cumplir lo establecido en el Artículo 172 del presente Reglamento respecto a las superficies libres.

Artículo 219. Ancho mínimo. Para habitaciones, cocinas, comedores, y salas realizadas con estructuras de contenedores marítimos, el ancho mínimo utilizable será de 2,34 metros.

Artículo 220. Requisitos documentales. Todo proyecto realizado con contenedores debe incluir la memoria de cálculo por parte del profesional responsable del proyecto, donde se asegure el buen comportamiento estructural de la construcción.



TÍTULO IV. SÓTANOS Y SEMISÓTANOS

CAPÍTULO 14. CAPÍTULO ÚNICO

Consideraciones Específicas

- Es muy importante las personas profesionales encargadas de cualquier proyecto que involucre la construcción de sótanos y semisótanos, realicen previo a la construcción de la obra, los estudios pertinentes (suelos, hidrogeológicos, entre otros) necesarios para el diseño responsable de la obra.
- Además, se debe investigar el tipo y las condiciones de cimentación de las edificaciones colindantes en materia de estabilidad, desplazamientos diferenciales, agrietamientos del suelo y deslizamientos, así como la localización y las características de las obras subterráneas cercanas, existentes o proyectadas, pertenecientes a redes de alcantarillado, drenaje y de otros servicios públicos, para tomarlo en cuenta en el diseño y construcción del proyecto, con objeto de verificar que la edificación no cause daños a tales instalaciones ni sea afectada por ellas.
- Tanto la ventilación como iluminación de toda construcción de sótanos o semisótanos es muy importante, especialmente si es un sitio con características habitables, por lo que las dimensiones mínimas y los niveles de iluminación de cada espacio, son necesarios para la óptima realización de las actividades en el sitio.
- Debido a la importancia en la evacuación de edificios ante alguna emergencia (sismos, incendios, entre otras), el presente capítulo contiene normas para sótanos y semisótanos, específicamente para la implementación de sistemas auxiliares tanto en iluminación, ventilación (en caso de que sea mecánica) como en sistemas redundantes de salida para la evacuación óptima del sitio.
- Cuando se utilice ventilación mecánica en sótanos o semisótanos, es importante un sistema auxiliar de suministro de energía en caso de un corte eléctrico por alguna eventualidad. Esto para poder evacuar el humo en caso de un incendio y evitar que los usuarios que se encuentren en el sitio lo respiren y pierdan la visibilidad necesaria para alcanzar las vías de escape.
- El sistema de ventilación de un estacionamiento subterráneo es fundamental, ya que debe cumplir con dos objetivos importantes: el primero es garantizar que no se acumule monóxido de carbono (CO) en concentraciones peligrosas en ningún punto del estacionamiento, manteniendo el resto de contaminantes emitidos por los automóviles en los niveles mínimos; el segundo consiste en movilizar el aire tóxico que puede generarse en caso de incendio.

Regulaciones

Artículo 221. La persona profesional responsable considerará los lineamientos de diseño establecidos en el Código de Cimentaciones de Costa Rica y cualquier otra normativa vigente en temas de suelos, aspectos hidrogeológicos, estructurales, etc. Así mismo, durante el proceso de construcción de cualquier sótano o semisótano, se colocarán las adecuadas estructuras temporales de soporte y se seguirán todas las medidas pertinentes de seguridad ocupacional que este tipo de construcción requiere.

Artículo 222. En toda construcción de sótanos o semisótanos, se debe hacer uso adecuado de los materiales de construcción de manera que protejan la obra. Éstos deben ser impermeables y deben proteger del ataque químico por suelos o aguas subterráneas (ataque



ácido, sulfatos, cloruros, entre otros).

Artículo 223. Toda construcción de sótanos o semisótanos, debe respetar los límites de propiedad colindante con otros lotes.

Artículo 224. Prohibición de uso de las vías públicas. Para cualquier tipo de construcción de sótano o semisótanos, se prohíbe el uso de las vías públicas para aumentar el área utilizable de la construcción.

Artículo 225. Para la determinación de la cantidad de niveles de sótano o semisótano y su altura, deberá seguirse los lineamientos establecidos en el Capítulo 9 de Restricciones Urbanísticas para construcciones subterráneas del Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del presente Plan Regulador.

Artículo 226. Evacuación de las aguas pluviales o de infiltración. En toda construcción de sótanos o semisótanos, deberá existir un sistema de recolección y evacuación de las aguas que se acumulen en el interior de manera que no interfieran en el adecuado funcionamiento del sitio, de conformidad con la normativa vigente en el tema.

Artículo 227. Toda construcción de sótanos o semisótanos que cuenten con condiciones habitables y donde se generen aguas residuales, éstas deberán ser debidamente tratadas para su correspondiente disposición, de conformidad con la normativa vigente en el tema.

Artículo 228. Accesos vehiculares a sótanos o semisótanos. Los accesos vehiculares en sótanos o semisótanos, deberán cumplir con los siguientes aspectos generales sobre acceso vehicular:

- a- La rampa de acceso se iniciará dentro de los límites de la propiedad.
- b- La rampa de acceso vehicular deberá tener una pendiente no mayor a 1 en 8.
- c- Para todos los aspectos de diseño, deberá cumplirse con lo establecido en el CAPÍTULO 31 Estacionamientos y Sitios de lavado de vehículos, del presente Plan Regulador.

Artículo 229. Señalización luminosa. Todos los accesos, tanto peatonales como vehiculares, a niveles de sótano o semisótano, deben contar con adecuada señalización desde el exterior y el interior, indicando correctamente mediante señales luminosas la entrada, salida y salida de emergencia. Además, los sitios habilitados para desplazamiento de peatones o vehículos deben estar debidamente diferenciados y señalizados. Lo anterior a excepción de las viviendas individuales.

Artículo 230. Renovación mínima de aire. En todo nivel de sótano o semisótano, según la actividad o actividades que se desarrollen, se debe realizar la mínima renovación de aire por hora y metro cuadrado de superficie que pertenezca al piso, cumpliendo con las normas ASHRAE y otras vigentes sobre de temas afines. El sistema de ventilación a utilizar debe cumplir lo siguiente:

- a- Para cualquier semisótano, se deberá proveer un sistema de ventilación natural o natural-mecánico, de manera que se permita tener una ventilación adecuada en todo momento.
- b- Para cualquier sótano, en todo momento se deberá contar con ventilación mecánica permanente mediante impulsión y extracción forzada de aire, con interruptores independientes por nivel.
- c- Tanto para semisótanos como sótanos, deberán cumplir con lo establecido para ventilación en el Artículo 153 y Artículo 154 del presente Reglamento.



Artículo 231. Ventilación en sótanos y semisótanos. La ventilación en sótanos y semisótanos deberá cumplir con lo siguiente:

- a- Para los sitios que requieran el uso de sistemas de ventilación forzada, los puntos de inyección de aire deberán ubicarse de manera que se asegure la mínima entrada de aire contaminado, que no contenga insectos o residuos sólidos. Los puntos de extracción de aire deberán estar ubicados a no menos de 3 metros de distancia de la zona de tránsito de peatones.
- b- Para todo sótano o semisótano donde se utilice ventilación natural y/o ventilación forzada, ningún punto de la superficie ventilada estará situado a más de 25 metros de distancia del acceso o punto de extracción del aire.
- c- Para toda construcción con niveles de sótano o semisótano, que requieran el uso de sistemas de ventilación forzada, se deberá contar con un sistema auxiliar de suministro complementario de energía, capaz de mantener en funcionamiento al menos al 50% de los ventiladores durante mínimo dos horas.

Artículo 232. Iluminación en sótanos o semisótanos. En todo sótano o semisótano, deberá existir un sistema de iluminación adecuado, de manera que cuente con las condiciones de iluminación necesarias para la actividad a desarrollar en el sitio. Los niveles mínimos de luxes serán los indicados en el Artículo 145 del presente Reglamento.

Artículo 233. Iluminación de emergencia. Para cada nivel de sótano o semisótano, deberá existir iluminación de emergencia, ubicada a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, escaleras, descarga de escaleras y accesos a salidas de emergencia. Así mismo, debe contar con un sistema auxiliar de energía destinado a mantener al menos un 50% de la iluminación por dos horas. Lo anterior con la excepción de las viviendas con un nivel de sótano o semisótano.

Artículo 234. Protección contra el fuego. Toda construcción de sótano o semisótano deberá acatar las siguientes disposiciones:

- a- Todos los elementos estructurales de los niveles de sótano o semisótano deberán ser resistentes o protegidos contra la acción del fuego, de ciento ochenta minutos de duración.
- b- Todos los medios de circulación vertical que conecten sótanos o semisótano con el nivel de piso que da acceso a la vía pública, deben estar contruidos con materiales resistentes al fuego por al menos dos horas, y sus puertas con una resistencia al fuego de al menos una hora.

Artículo 235. Drenaje para el uso de rociadores automáticos contra incendio. En caso que un nivel de sótano o semisótano cuente con rociadores automáticos de agua como sistema contra incendios, debe contar con un sistema de alcantarillado y drenaje en cada nivel, con capacidad de evacuar el caudal de agua máximo previsto para incendios a máximo rendimiento del sistema.

Artículo 236. Instalaciones mecánicas. En toda construcción de sótano o semisótano, los ductos e instalaciones mecánicas deben ser de materiales incombustibles, impermeables y anticorrosivos.



TÍTULO V. SITIOS DE REUNIÓN PÚBLICA Y PARA DESARROLLO DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS

Consideraciones Generales

- Todos aquellos sitios que serán utilizados para actividades públicas, deben brindar acceso a baños de uso público, pues deben cubrir esta necesidad básica de las personas. Además, en aspectos de seguridad, deben contemplar las medidas necesarias para una adecuada evacuación de las instalaciones ante emergencias y protección de los materiales contra incendio.
- La aplicación de las normas contenidas en esta sección, se hará tomando en consideración los parámetros establecidos en la Ley 7600 de la Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, su Reglamento y reformas.
- El ICODER es el ente encargado de regular las dimensiones y requisitos mínimos de las instalaciones deportivas para las distintas disciplinas, por lo tanto en cuanto al diseño de estas infraestructuras, se deberá acatar lo establecido por dicho Instituto o por cualquier otro ente u órgano competente.
- Las regulaciones contenidas en este Título contemplan a su vez las Normas para la Rehabilitación de Centros de Acondicionamiento Físico, Decreto N° 33532-S y sus reformas.

CAPÍTULO 15. DISPOSICIONES GENERALES PARA SITIOS DE REUNIÓN PÚBLICA

Consideraciones Específicas

- Este capítulo está basado en las regulaciones del Reglamento de Construcciones del INVU, sin embargo, se han realizado algunas modificaciones y actualizaciones.
- Las instalaciones o edificios destinados para actividades de reunión pública, independientemente de las actividades que en ellos se realice, al ser espacios de concurrencia pública, presentan un riesgo intrínseco, y evidentemente, durante una emergencia, se presenta un mayor riesgo de consecuencias graves para las personas que los ocupan. Por este motivo, es muy importante que los sitios de reunión pública cumplan con lo indicado en el CAPÍTULO 3 Protección de Estructuras Contra Incendio y Seguridad Humana del presente Reglamento. Así mismo, se prohíbe la colocación de puertas giratorias en los sitios de reunión pública, para evitar cualquier confusión u obstrucción en la evacuación de estos sitios.
- Para los sitios de reunión pública, se establecen normas a través de las cuales se promueve la accesibilidad, de manera que las personas con alguna discapacidad puedan participar de actividades públicas, como espectáculos o presentaciones dentro de las instalaciones dedicadas para ello.

Regulaciones

Artículo 237. Autorización y clasificación. Para otorgar licencia de construcción, ampliación, adaptación o modificación de edificios que se destinen total o parcialmente a sitios de reunión pública, deberán estar ubicados de conformidad con lo establecido en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del Plan Regulador del cantón de San Carlos.

Artículo 238. Sitios de reunión pública. Se entenderá como sitios de reunión pública, todos aquellos en que se realicen las actividades indicadas de acuerdo con los siguientes usos



establecidos en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del presente Plan Regulador: Balnearios, Comunal, Cultural tipo 1 y 2, Deportivo, Entretenimiento, Entretenimiento para Adultos y Religioso, así como cualquier otro uso debidamente aprobado posterior a la entrada en vigencia de este Plan Regulador y clasificado como sitio de reunión pública.

Artículo 239. Acceso para personas con alguna discapacidad. Todo edificio en donde se desarrollen actividades culturales, deportivas o recreativas deberá ser accesible para todas las personas, esto incluyendo sitios de reunión pública e instalaciones deportivas en general.

Artículo 240. Espacios exclusivos para personas con alguna discapacidad. Deberá cumplirse con lo establecido en el Artículo 2 de la Ley N° 8306 Ley para Asegurar, en los Espectáculos Públicos, Espacios Exclusivos para personas con Discapacidad y sus reformas, lo anterior de manera tal que se asegure en los espectáculos públicos, al menos 5% del aforo como espacios exclusivos para personas con discapacidad, los cuales deben ser incluyentes y de fácil acceso.

Artículo 241. Capacidad. La capacidad de los sitios de reunión pública, se calculará de acuerdo con las actividades a realizar, cumpliendo con lo indicado en la Tabla 11, la Tabla 12 y la Tabla 13 del Artículo 266 del presente Reglamento.

Artículo 242. Distancia entre sitios de reunión pública y estaciones de servicio. Deberá cumplirse en todo momento con la distancia de separación entre los sitios de reunión pública y las estaciones de servicio, según lo establecido en el Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Ejecutivo N° 30131-MINAE-S y sus reformas.

Artículo 243. Altura libre. El volumen de las salas de espectáculos, centros sociales y templos, se calculará a razón de 2,5 metros cúbicos por espectador como mínimo. La altura libre de las mismas, en ningún punto será menor de 3,0 metros. Estas dimensiones podrán ser variadas si el MINSa u otro órgano o institución pública competente así lo establece por medio de regulación específica pertinente.

Artículo 244. Puertas giratorias. No se permitirá el uso de puertas giratorias en sitios de reunión pública.

Artículo 245. Puertas simuladas y espejos. Se prohíbe que en lugares destinados a la permanencia o al tránsito de público haya puertas simuladas o espejos que induzcan a confusión y hagan parecer el local con mayor amplitud de la que realmente tiene. Únicamente serán permitidos en sitios donde se requieran por el tipo de actividad que se realiza.

Artículo 246. Se prohíben las escaleras de caracol como medio de salida principal.

Artículo 247. Todas las edificaciones dedicadas para Sitios de Reunión Pública acatarán las regulaciones referentes a salidas y salidas de emergencia establecidas en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 248. Taquillas. Las taquillas para la venta de boletos no deberán obstruir la circulación por los accesos y se localizarán en sitios visibles. Estarán ubicadas de tal forma que no interfieran la libre circulación por la acera pública ni por las calles.

Artículo 249. Vallas para hacer fila. En los lugares en donde se requieran vallas fijas para que



los espectadores hagan fila, la anchura mínima entre ellas será de 90 centímetros.

Artículo 250. Butacas. En las salas de espectáculos sólo se permitirá la instalación de butacas. No se permitirá el uso de gradas como asiento, salvo en los edificios deportivos. La anchura mínima de las butacas será de 50 centímetros y la distancia entre sus respaldos no menor de 85 centímetros. Deberá quedar un espacio libre mínimo de 40 centímetros entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo, medido entre verticales cuando las butacas están desplegadas. La distancia desde la primera fila de butacas al punto más cercano de la pantalla o escenario, será menor a 24 metros (distancia máxima a la que se reconoce una persona), pero en ningún caso estará a menos de 7 metros. No podrán colocarse butacas en zonas de visibilidad defectuosa. Las butacas deberán estar fijadas al piso, con excepción de las que se encuentran en los palcos. Los asientos serán plegadizos. Las filas que desemboquen en dos pasillos no podrán tener más de catorce butacas y las que desemboquen a uno sólo, no más de siete.

Artículo 251. Graderías. En el caso de edificios deportivos, las graderías para el asiento del espectador deberán tener una altura mínima de 40 centímetros y una profundidad de 90 centímetros.

Artículo 252. Galerías y balcones. El frente de galería y balcones deberá protegerse por barandales sólidos cuya altura mínima será de 70 centímetros sobre el nivel del piso. En las galerías, balcones y otros sitios donde haya sillas colocadas en plataformas escalonadas y la diferencia de altura entre una plataforma y la inmediata inferior, exceda de 50 centímetros se instalará una baranda sólida con una altura mínima de 70 centímetros colocada en el borde de la plataforma y a lo largo de toda la fila de sillas. Los balcones y las galerías se construirán con materiales que tengan un coeficiente retardatario al fuego no menor de tres horas.

Artículo 253. Pasillos internos con asientos. La anchura mínima de los pasillos longitudinales con asientos en ambos lados deberá ser de 1,2 metros; con asientos en un solo lado, de 0,9 metros en su origen; agregando 5 centímetros por cada metro de longitud del pasillo, desde su origen hasta una puerta de salida o hasta un pasillo principal.

Artículo 254. En los muros de los pasillos, no se permitirán salientes a una altura menor de 3 metros medidos desde el piso de los mismos.

Artículo 255. Desniveles en pasillos internos. No se usarán escalones dentro de los pasillos internos, en su lugar, se deben construir rampas de superficie antiderrapante y con pendiente menor de 1 en 10.

Artículo 256. Salidas de servicio. Cuando se trate de salas de espectáculos, los escenarios, vestidores, bodegas, talleres, cuartos de máquinas y casetas de proyección, deberán tener salida independiente de las salas o espacios de reunión pública.

Artículo 257. Casetas de proyección, locución o similares. Las casetas de proyección, locución, grabación o similares, deberán cumplir con las siguientes características:

- a- La dimensión mínima de una caseta será de 2,50 metros de ancho, por 3 metros de largo y 2,25 metros de alto.
- b- Cuando la caseta contenga dos proyectores el tamaño mínimo será de 4,25 metros de ancho, por 3 metros de largo y 2,25 metros de alto; debiendo dejarse un espacio mínimo de 80 centímetros a la derecha y en la parte posterior de cada proyector.



- c- Estará diseñada de manera tal que no exista comunicación directa con la sala: únicamente existirán pequeñas ventanillas para el paso de los rayos de luz de la proyección.
- d- La dimensión máxima, en cualquier sentido, de estas aberturas, será de 30 centímetros y su número será de dos por cada proyector.
- e- Cada ventanilla estará dotada de sistemas de cierre por gravedad que puedan funcionar automáticamente en caso de incendio.
- f- Deberán tener ventilación artificial y estarán debidamente protegidas contra incendio.

Artículo 258. Instalaciones sanitarias. Las características de las instalaciones sanitarias en sitios de reunión pública serán las siguientes:

- a- Deberán estar separados para cada sexo. En el vestíbulo común o en el propio de cada uno habrá, por lo menos, una fuente de agua potable. Si el sistema de suministro de agua consta de depósitos de almacenamiento, éstos deben tener capacidad mínima de dos litros por persona, considerando la capacidad máxima del local.
- b- En los pisos deben usarse materiales impermeables, con drenajes adecuados. Las paredes deben recubrirse hasta una altura mínima de 1,6 metros, con azulejo o material similar que sea impermeable, liso, de fácil aseo, con ángulos y esquinas de paredes redondeados o achaflanados, con el fin de que sean fáciles de limpiar y mantener.
- c- La cantidad de instalaciones sanitarias se calculará de acuerdo con lo indicado en el Artículo 219 de este Reglamento, para las siguientes categorías específicas de la Tabla 12: (B1) Club campestre, (B2) Balneario, (B3) Parque de atracciones, (B4) Parque temático, (B5) Campo de convivencias o campamentos, (B6) Salón de patines, (B7) Salón de juegos infantiles y juveniles, (B8) Boliche, (B9) Sala de Billar, y de la Tabla 13: (C1) Biblioteca, (C2) Salas de exhibición y galerías/ Casa de la Cultura/ Museo, y (C3) Templos/Lugar de culto religioso.
- d- En caso de que el sitio de reunión pública no se contemple en el inciso anterior, la cantidad de piezas sanitarias se calculará con la siguiente Tabla:

Tabla 10. Cantidad de piezas sanitarias para otros sitios de reunión pública.

Pieza sanitaria	Cada 400 hombres	Cada 400 mujeres
Inodoro	1	2
Lavatorio	2	2
mingitorios	3	-

Fuente: Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, 2010.

Artículo 259. Para efectos de diseño y dimensionamiento de las instalaciones sanitarias, debe cumplirse con lo que se establece en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público, del presente Reglamento.

Artículo 260. Circulaciones en sitios de reunión pública. Los espacios para circulación en sitios de reunión pública deberán cumplir con las siguientes características:

- a- Ninguna butaca, en gradería para espectadores, podrá ubicarse a más de 7 metros de la escalera más próxima, ésta tendrá una anchura mínima de 1,20 metros, huella mínima



de 30 centímetros y contrahuellas de 20 centímetros; estas primeras se deben construir con peralte y con huellas constantes.

- b- Cada diez filas habrá pasillos paralelos a las gradas con anchura mínima igual a la suma de las anchuras de las escaleras que desemboquen a ellos, entre dos puertas o salidas contiguas.
- c- Las puertas y salidas deberán construirse de acuerdo con las normas especificadas en este capítulo.

Artículo 261. Enfermería en edificios para espectáculos deportivos. Los edificios para espectáculos deportivos deberán contar con un local adecuado para enfermería.

Artículo 262. Templos o locales de culto. Deberán cumplir lo establecido en el Reglamento para el funcionamiento sanitario de templos o locales de culto, Decreto N° 33872-S y sus reformas.

Artículo 263. Los usos de entretenimiento, determinados en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador, que incluyen los dedicados a actividades de esparcimiento para toda clase de público y de todas las edades, deben acondicionar la estructura con sistemas de aislamiento acústico, de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 28718-S y sus reformas.

Artículo 264. Los usos de entretenimiento, determinados en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador, que incluyen las actividades de dispersión para un público variado pero caracterizado por la venta de licor para consumo en el sitio, deben tener sistemas de control de olores y de ruido, de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 28718-S y sus reformas.

Artículo 265. En los usos de entretenimiento determinados en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador, que incluye salones de baile y clubes nocturnos, se deben controlar los malos olores de forma que no causen molestias a los vecinos y peatones. Será obligatorio contar con sistemas de aislamiento acústico para el control del ruido, de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 28718-S y sus reformas.

Artículo 266. El diseño de la capacidad para las construcciones destinadas a sitios para el desarrollo de actividades deportivas, actividades sociales, culturales o religiosas, se hará de acuerdo con el área y la cantidad de personas, según lo establecido en la Tabla 11, la Tabla 12 y la Tabla 13 que se presentan a continuación, los cuales indican condiciones particulares para diferentes sitios de reunión pública, de acuerdo al uso y la categoría, establecidas en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del presente Plan Regulador.



Esta página no se imprime



Tabla 11. Sitios para el desarrollo de actividades deportivas

Categoría	Espacios Básicos	Cantidad mínimas de unidades por persona y/o áreas mínimas	Observaciones
A. INSTALACIONES DEPORTIVAS			
I. ESPACIOS GENERALES	1. Instalaciones sanitarias	Dimensiones mínimas según CAPÍTULO 15 Instalaciones Sanitarias de Uso Público. El espacio mínimo para vestirse es de 0,48m ² (0,60m x 0,8m) por persona, esto más el área de circulación que se determine en el diseño (10%). Para vestidores con accesibilidad universal el tamaño será de 3 m ² (1,6m x 1,8m).	I.1. Espacios generales que estarán presentes en toda instalación. I.2. Para todos los espacios se aplican las disposiciones establecidas en la Ley 7600 "Ley igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad", su Reglamento y sus reformas.
	2. Duchas		
	3. Vestidores		
II. ESPACIOS ADICIONALES	1. Oficinas Administrativas	Ver el CAPÍTULO 8 Edificios para Comercios y Oficinas.	II.1. Espacios que podrían adicionarse al diseño original para complementar la actividad que se realice. II.2. Para determinar la capacidad de los componentes adicionales, al diseño básico del espacio propuesto se toman los parámetros específicos para cada uno de ellos.
	2. Sodas y restaurantes	Ver el CAPÍTULO 28 Sitios de Expendio, Preparación y/o Consumo de Alimentos del presente Reglamento.	
	3. Tiendas	Ver el CAPÍTULO 8 Edificios para Comercios y Oficinas.	
	4. Bodegas	Ver el Artículo 207 del CAPÍTULO 14 Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública.	
	5. Salón de clase / Aulas	Ver el CAPÍTULO 24 Edificios para Educación del presente Reglamento.	
	6. Salón Multiuso	Ver CAPÍTULO 16 Salones Comunes y Multiusos del presente Reglamento.	
Tipos de Instalaciones:			
A1. GIMNASIO PARA ACONDICIONAMIENTO FÍSICO	1. Zona de máquinas	Se utilizará como valor promedio 3m ² por persona, con un 10% de área de circulación. Por motivo de vigilancia las salas no sobrepasarán los 15m de longitud y la altura libre será de 3m.	A1.1 Todo gimnasio de acondicionamiento físico deberá cumplir con lo estipulado en el Manual de Normas para la Habilitación de Centros de Acondicionamiento Físico, Decreto N° 33532 y sus reformas.
	2. Sala para ejercicios aeróbicos	Una persona requiere de 1,5 m ² (1m x 1,5m) de área de piso para la práctica de la actividad aeróbica.	
	3. Vestidores individuales	1 unidad por cada 4 personas, tanto para mujeres como para hombres	
	4. Duchas	1 unidad por cada 4 personas, tanto para mujeres como para hombres	
	5. Instalaciones sanitarias	Cada 40 Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio Cada 60 Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio	
A2. ESTADIO	1. Gradería para el público	1 persona ocupa sentada por cada espacio 0,25 m ² (0,50m x 0,50m). En el caso de la silla de rueda se debe dejar un espacio de 1,02 m ² (0,85m x 1,20m).	A2.1 Un Estadio posee como mínimo una capacidad de 1000 espectadores (este promedio se define a partir de los Estadios existentes en el país). A2.2 Para Estadios con una capacidad mayor a 1000 espectadores, se debe adicionar la cantidad de instalaciones sanitarias establecidas por cada 500 espectadores o fracción. Por ejemplo, para 2600 espectadores, la cantidad de piezas sanitarias sería para hombres: 6 inodoros, 12 mingitorios y 12 lavatorios, mientras que para mujeres: 18 inodoros y 12 lavatorios. A2.3 Número mínimo de participantes por cada deporte, incluyendo titulares y suplentes en la banca (no reservas): a) Fútbol: 44 personas en total / 22 personas por vestidor general. b) Béisbol: 26 personas en total / 13 personas por vestidor general. A2.4 De diseñarse un estadio para múltiples deportes, se tomará como referencia el deporte con mayor número de participantes, tanto para definir la cantidad de instalaciones sanitarias como vestidores. A2.5 Para determinar la cantidad de vestidores en un estadio diseñado para un único deporte se toma como referencia el número total de participantes por equipo. A2.6 Para aspectos generales de Estadios ver CAPÍTULO 20 Gimnasios Deportivos y Estadios del presente Reglamento.
	2. Instalaciones sanitarias para el público	Por cada 1000 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios; - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 500 personas adicionales o fracción, se adicionará: - Hombres: 1 inodoro, 2 mingitorios y 2 lavatorios; - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	
	3. Instalaciones sanitarias para deportistas y cuerpo técnico	Cada 10 Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio. Cada 15 Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio.	
	4. Duchas para deportistas y cuerpo técnico	1 unidad por cada 3 personas, tanto para mujeres como para hombres	
	5. Vestidores para deportistas y cuerpo técnico	Mínimo dos vestidores generales para mujeres y dos generales para hombres, cuya capacidad estará definida por el número mínimo de jugadores por deporte (Ver observación A2.3 y A2.4)	
	6. Guardarropa para deportistas y cuerpo técnico	1 por cada deportista. Se toma como mínimo dos equipos.	
	7. Vestidores e instalaciones sanitarias para quienes arbitren y personal.	1 vestidor común con espacio para 4 personas. Dos duchas y un inodoro.	
A3. GIMNASIO DEPORTIVO / REDONDEL	1. Gradería para el público	1 persona ocupa sentada por cada espacio 0,25 m ² (0,50m x 0,50m). En el caso de la silla de rueda se debe dejar un espacio de 1,02 m ² (0,85m x 1,20m).	A3.1 Para un gimnasio deportivo o redondel con una capacidad mayor a 1000 personas, se debe adicionar la cantidad de instalaciones sanitarias establecidas como básicas por cada fracción de 500 espectadores adicionales. A3.2 Para aquellos deportes que por lo general se practican en un espacio cubierto, el número mínimo de participantes por deporte, incluyendo titulares y suplentes en la banca (no reservas) se calculará con los siguientes datos: a) Baloncesto: 24 personas en total / 12 personas por vestidor b) Balonmano: 24 personas en total / 12 personas por vestidor c) Voleibol: 24 personas en total / 12 personas por vestidor d) Fútbol sala: 24 personas en total / 12 personas por vestidor e) Gimnasia: 20 personas en total (Ver observación
	2. Instalaciones sanitarias para el público	Por cada 1000 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios; - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 500 personas adicionales o fracción, se adicionará: - Hombres: 1 inodoro, 2 mingitorios y 2 lavatorios; - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	
	3. Instalaciones sanitarias para deportistas y cuerpo técnico	1 ducha por cada 3 personas, tanto mujeres como hombres. Cada 10 Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio Cada 15 Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio	



	4. Vestidores para deportistas y cuerpo técnico	Mínimo dos vestidores generales para mujeres y dos generales para hombres, cuya capacidad estará definida por el número mínimo de jugadores por deporte (Ver observación 3.2 y 3.3)	<p>A3.4) f) Artes marciales: 20 personas en total (Ver observación A3.5) g) Boxeo: 10 personas en total (Ver observación A3.6) A3.3 En el caso que sea un gimnasio de pabellón múltiple (para la realización de varios deportes) se toma como referencia el deporte con el mayor número de personas por equipo.</p>
--	---	--	--

Categoría	Espacios Básicos	Cantidad mínimas de unidades por persona y/o áreas mínimas	Observaciones
A.3. GIMNASIO DEPORTIVO / REDONDEL (Continuación)	5. Guardarropa para deportistas y cuerpo técnico	1 por cada deportista. Se toma como mínimo dos equipos.	<p>A3.4 En el caso de que se practique Gimnasia: En una sala básica de 45m x15m, hay 14 aparatos para ejercicios y una pista de precalentamiento. Este espacio está acondicionado para 20 personas aproximadamente. A3.5 En el caso de que se practique un Arte marcial: Un grupo promedio está compuesto por 20 personas, el aumento de la capacidad está definido por el espacio en el cual se desarrolle la actividad. Se requiere de un mínimo por persona de 2,25m² (1,5m x 1,5m) para la práctica de un arte marcial, más el porcentaje de circulación (10%). A3.6 En el caso de que se practique Boxeo: Esta cantidad es por unidad de "Ring de Boxeo" (cuadrilátero sobre el cual se práctica boxeo) y debido a la cantidad de peleas que se realizan en una competición. A3.7 Para aspectos generales de Gimnasios Deportivos ver CAPÍTULO 20 Gimnasios Deportivos y Estadios del presente Reglamento. A3.8 Para aspectos generales de Redondeles ver CAPÍTULO 17 Redondeles del presente Reglamento.</p>
	6. Vestidores, instalaciones sanitarias y duchas para árbitros y personal.	1 vestidor común con espacio para 4 personas. Dos duchas y un inodoro.	
A4. CANCHAS DE DEPORTE	1. Canchas de deporte	Dependiendo del deporte, así serán las dimensiones de la cancha, para lo cual deberá consultarse las indicaciones del ICODER, o cualquier otra entidad competente en la materia.	<p>A4.1 En caso que se cuente con gradería para espectadores, deberá cumplirse con lo indicado en la categoría "A2. Estadio", punto 1: "Gradería para el público" de la presente Tabla. A4.2 El número mínimo de participantes por deporte, incluyendo titulares y suplentes en la banca (no reservas) se calculará con los siguientes datos: La cancha dependiendo del tipo de deporte, tendrá la siguiente cantidad de personas: a) Fútbol: 22 personas por equipo b) Béisbol: 18 personas por equipo c) Baloncesto: 12 personas por equipo d) Balonmano: 12 personas por equipo e) Voleibol: 12 personas por equipo f) Tenis: 4 personas en total (sin suplentes) A4.3 En el caso que sea una cancha para la práctica de varios deportes, se toma como referencia el deporte con el mayor número de personas por equipo. A4.4 De aumentar la cantidad espectadores (público) se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias, por cada 200 personas o fracción.</p>
	2. Vestidores para deportistas y cuerpo técnico	Mínimo dos vestidores generales para mujeres y dos generales para hombres, cuya capacidad estará definida por el número mínimo de jugadores por deporte (Ver observación 4.2 y 4.3)	
	3. Guardarropa para deportistas y cuerpo técnico	1 por cada deportista. Se toma como mínimo dos equipos.	
	4. Instalaciones sanitarias para deportistas y cuerpo técnico	1 ducha por cada 3 personas, tanto mujeres como hombres. Cada 10 Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio. Cada 15 Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio.	
	5. Vestidores e instalaciones sanitarias para árbitros y personal.	1 vestidor común con espacio para 4 personas. Dos duchas y un inodoro.	
	6. Instalaciones sanitarias para el público	Por cada 400 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios. - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 200 personas adicionales o fracción, se adicionarán: - Hombres: 1 inodoro, 2 mingitorios y 2 lavatorios. - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	
A5. COMPLEJO DEPORTIVO/ POLIDEPORTIVO	1. Canchas	Dependiendo del deporte, así serán las dimensiones de la cancha, para lo cual deberá consultarse las indicaciones del ICODER, o cualquier otra entidad competente en la materia.	<p>A5.1 Al ser un espacio para el desarrollo de múltiples deportes se toma como referencia el deporte con el mayor número de personas por equipo. A5.2 Para el caso de un complejo deportivo el cual es la sumatoria de espacios, se determina la capacidad de cada componente por separado para así definir cantidad de vestidores, duchas e instalaciones sanitarias: Gimnasio para acondicionamiento físico: Ver información de la Categoría "A1. Gimnasio para acondicionamiento físico", descrita en esta Tabla. Canchas de deporte: Ver información de la Categoría "A4. Canchas de deporte", descrita en esta Tabla. Piscinas/Balneario: Ver información de la Categoría "B2. Balneario", descrita en la Tabla 12 Sitios para el desarrollo de actividades sociales del presente Reglamento. A5.3 Para un complejo deportivo con una capacidad mayor a 1000 personas se debe adicionar la cantidad de instalaciones sanitarias establecidas por cada 500 espectadores o fracción. A5.4 Espacios adicionales: Pista Bicicross, Motocross, Oficinas administrativas, auditorio, salón multiuso, entre otros. A5.5 Para Pistas de Ciclismo en Superficies Naturales, revisar el CAPÍTULO 21 del presente Reglamento.</p>
	2. Gradería para el público	1 persona ocupa sentada por cada espacio 0,25 m ² (0,50m x 0,50m). En el caso de la silla de rueda se debe dejar un espacio de 1,02 m ² (0,85m x1,20m).	
	3. Balneario y/o piscinas	Ver información de la Categoría " B2. Balneario ", descrita en la Tabla 12 Sitios para el desarrollo de actividades sociales del presente Reglamento.	
	4. Instalaciones sanitarias para el público	Por cada 1000 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios; - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 500 personas adicionales o fracción, se adicionará: - Hombres: 1 inodoro, 2 mingitorios y 2 lavatorios; - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	
A6. CAMPO DE EQUITACIÓN	1. Pista de salto y cerco	Las dimensiones básicas de una pista de salto y cerco son de 3750m ² que corresponde a 75m x 50m (Ver observación A6.1)	<p>A6.1 Pista de Salto y cerco: capacidad de 18 personas, que corresponden a 6 jinetes (con sus respectivos caballos), 6 entrenadores y 6 personal extra. A6.2 Una caballeriza consta de 6 módulos en promedio, en cada uno de ellos está 1 caballo. Hay 2 cuidadores en general para cada módulo. De aumentar la cantidad de módulos así los requerimientos para cada uno de forma proporcional. A6.3 De aumentar la cantidad de espectadores (público)</p>
	2. Módulos de caballeriza	Cada módulo debe contar con 8,4m ² (2,80m x 3,00m). Además se debe contar con un pasillo de un mínimo de 2,5 m de ancho. (Ver indicación A6.2)	
	3. Gradería para el público	1 persona ocupa sentada por cada espacio 0,25 m ² (0,50m x 0,50m)	



	4. Vestidores y guardarropas para deportistas y técnicos	20 personas en total. Un vestidor común y guardarropa con espacio para cada jinete y personal.	se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias, por cada 200 personas o fracción.
	5. Instalaciones sanitarias para deportistas y técnicos	1 ducha por cada 3 personas, tanto mujeres como hombres. Cada 10 Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio Cada 15 Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio	
	6. Instalaciones sanitarias para el público	Por cada 400 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios. - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 200 personas adicionales o fracción, se adicionarán: - Hombres: 2 mingitorios, 1 inodoro y 2 lavatorios. - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	



Tabla 12. Sitios para el desarrollo de actividades sociales

Categoría	Espacios Básicos	Cantidad mínimas de unidades por persona y/o áreas mínimas	Observaciones															
I. ESPACIOS GENERALES	1. Instalaciones sanitarias	Dimensiones mínimas según CAPÍTULO 15 Instalaciones Sanitarias de Uso Público.	I.1. Espacios generales que estarán presentes en toda instalación. I.2. Para todos los espacios se aplican las disposiciones establecidas en la Ley 7600 "Ley igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad", su Reglamento y sus reformas.															
	2. Pasillos y caminos de recorrido	1 persona requiere de 0,64 m ² (0,80m x 0,80m) de área de pasillo.																
II. ESPACIOS ADICIONALES	1. Oficinas Administrativas	Ver el CAPÍTULO 8 Edificios para Comercios y Oficinas.	II.1. Espacios que podrían adicionarse al diseño original para complementar la actividad. II.2 Para determinar la capacidad de los componentes adicionales, al diseño básico del espacio propuesto se toman los parámetros específicos para cada uno de ellos.															
	2. Sodas y restaurantes	1m ² de superficie por persona. Ver el CAPÍTULO 28 Sitios de Expendio, Preparación y/o Consumo de Alimentos del presente Reglamento.																
	3. Tiendas	Ver el CAPÍTULO 8 Edificios para Comercios y Oficinas.																
	4. Bodegas	Ver el Artículo 207 del CAPÍTULO 14 Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública.																
	5. Habitaciones	Ver el CAPÍTULO 27 Edificios para Hospedaje del presente Reglamento.																
	6. Salón de baile	Ver CAPÍTULO 14 Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública.																
	7. Salón Multiuso	Ver CAPÍTULO 16 Salones Comunes y Multiusos del presente Reglamento.																
Tipos de Instalaciones:																		
B1. CLUB CAMPESTRE	1. Canchas de deportes	Dependiendo del deporte, así serán las dimensiones de la cancha, para lo cual deberá consultarse las indicaciones del ICODER, o cualquier otra entidad competente en la materia.	B1.1 Dependiendo del tipo de actividades que se realicen en el Club Campestre, así deberá contar con las instalaciones adecuadas para cada fin.															
	2. Balnearios y piscinas	Ver información de la Categoría "B2. Balneario", descrita en esta Tabla.																
	3. Campo de equitación	Ver información de la Categoría "A6. Campo de equitación", descrita en la Tabla 11 Sitios para el desarrollo de actividades deportivas del presente Reglamento.																
	4. Instalaciones sanitarias	Cada sección del Club deberá contar con la cantidad de instalaciones sanitarias necesarias por actividad, tanto para la práctica del deporte como para los espectadores o usuarios de las instalaciones en general.																
B2. BALNEARIO	1. Piscinas	Cada persona requiere 1,5m ² de superficie dentro de la piscina.	B2.1 Para determinar el máximo de usuarios simultáneos se toma 1,5m ² de superficie de piscina por persona. B2.2 De aumentar la cantidad usuarios, tanto de bañistas como de público, se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias según las fracciones correspondientes.															
	2. Vestidores para bañistas	1 espacio vestidor por cada 5 personas																
	3. Duchas para bañistas	1 ducha cada 40 personas.																
	4. Instalaciones sanitarias para bañistas	Por cada 40 bañistas las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: un inodoro, un mingitorio y un lavatorio. - Mujeres: un inodoro y un lavatorio.																
	5. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 60 personas las instalaciones sanitarias públicas deben tener: - Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio. - Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio.																
B3. PARQUE DE ATRACCIONES	1. Juegos mecánicos - máquinas	1 persona por puesto, asiento o espacio dentro del juego mecánico. Ver Observación B3.3 para dimensiones dependiendo del juego mecánico.	B3.1 Ver Artículo 263 del CAPÍTULO 18 Obras Temporales del presente Reglamento. B3.2 Para un Parque de atracciones con una capacidad mayor a 1000 personas, se debe adicionar la cantidad de instalaciones sanitarias establecidas por cada 500 personas o fracción. B3.3 Se determina una persona por puesto en cada uno de los juegos mecánicos y en sumatoria según la cantidad de juegos incorporados al parque. Algunos ejemplos son:															
	2. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 1000 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios; - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 500 personas adicionales o fracción, se adicionará: - Hombres: 1 inodoro, 2 mingitorios y 2 lavatorios; - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Juegos mecánico</th> <th>Dimensiones</th> <th>Capacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 juego de Sillas voladoras</td> <td>Diámetro = 18m</td> <td>10 personas</td> </tr> <tr> <td>1 Carrusel</td> <td>Diámetro = 6m</td> <td>10 personas</td> </tr> <tr> <td>1 Tagada</td> <td>Diámetro = 5m</td> <td>30 personas</td> </tr> <tr> <td>1 Barco Pirata</td> <td>10m x 6m</td> <td>32 personas</td> </tr> </tbody> </table>	Juegos mecánico	Dimensiones	Capacidad	1 juego de Sillas voladoras	Diámetro = 18m	10 personas	1 Carrusel	Diámetro = 6m	10 personas	1 Tagada	Diámetro = 5m	30 personas	1 Barco Pirata	10m x 6m	32 personas
Juegos mecánico	Dimensiones	Capacidad																
1 juego de Sillas voladoras	Diámetro = 18m	10 personas																
1 Carrusel	Diámetro = 6m	10 personas																
1 Tagada	Diámetro = 5m	30 personas																
1 Barco Pirata	10m x 6m	32 personas																
B4. PARQUE TEMÁTICO	1. Recorridos y estaciones	Una persona requiere de 0,64m ² de área de camino.	B4.1 Dependiendo del diseño, las variables de escala y complejidad del recorrido y de estaciones como mínimo se toma por persona 0,64 m ² (0,80m x 0,80m) del área del piso. B4.2 De aumentar la cantidad personas se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias, por cada 200 personas o fracción.															
	2. Salón de clase / Aulas	Ver el CAPÍTULO 24 Edificios para Educación del presente Reglamento.																
	3. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 400 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios. - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 200 personas adicionales o fracción, se adicionarán: - Hombres: 2 mingitorios, 1 inodoro y 2 lavatorios. - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.																



	4. Laboratorios o centros de Investigación	Ver CAPÍTULO 7 Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento. Además normativa específica al tipo de investigación que se realice.	
--	--	---	--

Categoría	Espacios Básicos	Cantidad mínimas de unidades por persona y/o áreas mínimas	Observaciones
B5. CAMPO DE CONVIVENCIAS O CAMPAMENTOS	1. Vivienda Turística	Ver el CAPÍTULO 27 Edificios para Hospedaje del presente Reglamento.	
	2. Salón Multiuso	Ver CAPÍTULO 16 Salones Comunes y Multiusos del presente Reglamento.	
	3. Canchas de deporte	Ver información de la Categoría "A6. Campo de equitación", descrita en la Tabla 11 Sitios para el desarrollo de actividades deportivas del presente Reglamento.	
B6. SALÓN DE PATINES	1. Pista de patinaje	1 persona requiere de 2,25m ² de área de pista de patinaje (Ver observación B6.1)	<p>B6.1 Pista promedio de 800m² (20m x 40m). Una persona ocupa para patinar 2,25m² (1,5m x 1,5m) del área de pista para patinaje público, artístico y baile.</p> <p>B6.2 En caso que se cuente con gradería para espectadores, deberá cumplirse con lo indicado en la categoría "A2. Estadio", punto 1: "Gradería para el público" de la Tabla 11 Sitios para el desarrollo de actividades deportivas del presente Reglamento.</p> <p>B6.3 Se tomará como referencia para la determinación del espacio de una persona en una banca 0,50x0,50 = 0,25 m².</p> <p>B6.4 De aumentar la cantidad espectadores (personas) se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias. Cada 200 personas adicionales: Mujeres (3 inodoros y 2 lavatorios) y Hombres (2 mingitorios, 1 inodoro y 2 lavatorios).</p> <p>B6.5 Los requerimientos establecidos para el diseño de un salón de patines no aplican para aquellos salones comunales que pueden ser utilizados como sala de patinaje. Para estos ver CAPÍTULO 16 Salones Comunes y Multiusos de este Reglamento.</p>
	2. Instalaciones para patinadores	1 persona requiere de 0,25 m ² de área de banca. (Ver observación B6.3)	
	3. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 400 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios. - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 200 personas adicionales o fracción, se adicionarán: - Hombres: 2 mingitorios, 1 inodoro y 2 lavatorios. - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	
B7. SALÓN DE JUEGOS INFANTILES Y JUVENILES	1. Juegos -máquinas	Depende del tamaño de la máquina. Se utilizará como valor promedio 2m ² por persona.	<p>B7.1 En el caso de los juegos para niños, deberá contemplarse el espacio para la correspondiente supervisión de adultos.</p> <p>B7.2 De aumentar la cantidad personas se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias en la misma proporción indicada para 60 personas (hombres y mujeres).</p>
	2. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 60 personas las instalaciones sanitarias públicas deben tener: - Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio. - Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio.	
B8. BOLICHE	1. Pistas de lanzamiento	La pista de lanzamiento debe tener 72 m ² (24m x 3m), donde pueden participar 4 personas por pista (Ver observación B8.1)	<p>B8.1 El número promedio de pistas de lanzamiento depende de área disponible. En una única pista pueden participar 4 personas.</p> <p>B8.2 De aumentar la cantidad personas se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias. Cada 200 personas adicionales: Mujeres (3 inodoros y 2 lavatorios) y Hombres (2 mingitorio, 1 inodoro y 2 lavatorios).</p>
	2. Mesas/sillas de descanso	1 persona requiere de 0,64 m ² de área de mesa	
	3. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 60 personas las instalaciones sanitarias públicas deben tener: - Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio. - Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio.	
B9. SALA DE BILLAR	1. Mesa de billar	1 persona requiere de 1,5m ² de área de mesa de billar (Ver observación B9.1)	<p>B9.1 Para determinar la capacidad por mesa se utilizó 1,5 m² (1m x 1,5m) por área de mesa de Billar.</p> <p>B9.2 De aumentar la cantidad personas se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias en la misma proporción indicada para 60 personas (hombres y mujeres).</p>
	2. Barra o área de mesas	1 persona requiere de 0,64m ² de área de mesa	
	3. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 60 personas las instalaciones sanitarias públicas deben tener: - Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio. - Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio.	



Tabla 13. Sitios para el desarrollo de actividades culturales y/o religiosas

Categoría	Espacios Básicos	Cantidad mínimas de unidades por persona y/o áreas mínimas	Observaciones
I. ESPACIOS GENERALES	1. Instalaciones sanitarias	Dimensiones mínimas según CAPÍTULO 15 Instalaciones Sanitarias de Uso Público.	I.1. Espacios generales que estarán presentes en toda instalación. I.2. Para todos los espacios se aplican las disposiciones establecidas en la Ley 7600, Ley igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad y su Reglamento.
	2. Pasillos y caminos de recorrido	1 persona requiere de 0,64 m ² (0,80m x 0,80m) de área de pasillo.	
II. ESPACIOS ADICIONALES	1. Oficinas Administrativas	Ver el CAPÍTULO 8 Edificios para Comercios y Oficinas.	II.1. Espacios que podrían adicionarse al diseño original para complementar la actividad. II.2. Para determinar la capacidad de los componentes adicionales, al diseño básico del espacio propuesto se toman los parámetros específicos para cada uno de ellos.
	2. Sodas y restaurantes	1m ² de superficie por persona. Ver el CAPÍTULO 28 Sitios de Expendio, Preparación y/o Consumo de Alimentos del presente Reglamento.	
	3. Tiendas	Ver el CAPÍTULO 8 Edificios para Comercios y Oficinas.	
	4. Bodegas	Ver el Artículo 207 del CAPÍTULO 14 Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública.	
	5. Salón Multiuso	Ver CAPÍTULO 16 Salones Comunes y Multiusos del presente Reglamento.	
	6. Laboratorios o centros de Investigación	Ver CAPÍTULO 7 Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento. Además normativa específica al tipo de investigación que se realice.	
	7. Salón de clase / Aulas	Ver el CAPÍTULO 24 Edificios para Educación del presente Reglamento.	
Tipos de Instalaciones:			
C1. BIBLIOTECA	1. Salas de lectura	0,64m ² (0,80m x 0,80m) de área de mesa por persona.	C1.1 El espacio mínimo para el desarrollo de la actividad de lectura o estudio es por persona de 0,64 m ² (0,80m x 0,80m) de área de mesa. C1.2 El espacio mínimo para el uso por persona de un computador es de 1,8m ² (0,90m x 1,20m). C1.3 De aumentar la cantidad personas se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias, por cada 200 personas o fracción.
	2. Salas multimedia	1 persona requiere de 1,08m ² de área de mesa.	
	3. Cubículos de ventanilla para préstamo y devolución	2,16m ² (1,2m x 1,8 m) por cubículo de ventanilla, considerando el espacio para dos personas sentadas: la persona que atiende y la persona que está siendo atendida.	
	4. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 400 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorios y 4 lavatorios. - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 200 personas adicionales o fracción, se adicionarán: - Hombres: 2 mingitorios, 1 inodoro y 2 lavatorios. - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	
C2. SALA DE EXHIBICIÓN/ GALERÍA/ CASA DE LA CULTURA/ MUSEO	1. Salas de exhibición	0,64m ² (0,80m x 0,80m) de área de mesa por persona.	C2.1 En el caso de que se realice exhibición en pasillos, deberá considerarse el espacio para colocación de las obras (pinturas, esculturas, fotografías, etc.) y para el paso del público. C2.2 De aumentar la cantidad personas se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias en la misma proporción indicada para 60 personas (hombres y mujeres). C2.3 Para determinar la capacidad de los componentes adicionales, al diseño básico del espacio propuesto se toman los parámetros específicos para casa uno de ellos. C2.4 Debido a la complejidad de desarrollar un Museo, los requerimientos espaciales y funcionales de cada uno de los espacios, es responsabilidad del diseñador.
	2. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 60 personas las instalaciones sanitarias públicas deben tener: - Hombres: 1 inodoro, 1 mingitorio y 1 lavatorio. - Mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio.	
	3. Otras posibles áreas	Información y boletería, sala de espera, sala de conferencias, aulas, confitería, exhibiciones especiales, exhibiciones permanentes, biblioteca, archivos y registro, documentación, colecciones de estudio, sección de curado, dirección, seguridad, limpieza, talleres, estudios fotográficos, estudios de diseño, oficinas editoriales, acopios de publicaciones, áreas de información y relaciones públicas, oficinas de personal de investigación y trabajo de campo, recepción de provisiones, laboratorios de conservación, entre otras. (Ver observación C2.3 y C2.4)	
C3. TEMPLOS / LUGAR DE CULTO RELIGIOSO	1. Auditorio	1 persona sentada por cada espacio requiere 0,64 m ² (0,8m x 0,8m). En el caso de la silla de rueda se debe dejar un espacio de 1,02 m ² (0,85m x 1,20m).	C3.1 Un templo o lugar de culto generalmente tiene capacidad para 400 personas (este promedio se define a partir de los templos existentes en el país). C3.2 De aumentar la cantidad personas se deberá aumentar la cantidad de instalaciones sanitarias, por cada 200 personas o fracción. C3.3 Todo templo o lugar de culto religioso, deberá cumplir con el Reglamento para el funcionamiento sanitario de templos o locales de culto, Decreto N° 33872-S y sus reformas.
	2. Instalaciones sanitarias públicas	Por cada 400 personas de público, las instalaciones sanitarias deben tener: - Hombres: 2 inodoros, 4 mingitorio y 4 lavatorios. - Mujeres: 6 inodoros y 4 lavatorios. Por cada 200 personas adicionales o fracción, se adicionarán: - Hombres: 2 mingitorios, 1 inodoro y 2 lavatorios. - Mujeres: 3 inodoros y 2 lavatorios.	
	3. Otros	Cancha de deporte, aulas o salones de clase. Ver sección "II Espacios Adicionales" de la presente Tabla, y la categoría "A.4 Canchas de deporte" de la Tabla 11 Sitios para el desarrollo de actividades deportivas del presente Reglamento.	



CAPÍTULO 16. INSTALACIONES SANITARIAS DE USO PÚBLICO

Consideraciones Específicas

- En este capítulo se establecen medidas específicas para instalaciones sanitarias públicas, considerando aspectos de dimensiones y accesorios para permitir la accesibilidad de las personas con alguna discapacidad, cumpliendo con la Ley N°7600 y su Reglamento.
- Las aguas residuales generadas en las instalaciones sanitarias, deben estar conectadas por medio de tuberías al alcantarillado sanitario. En caso de que no exista conexión con alcantarillado sanitario, se debe buscar el mejor tratamiento según la cantidad de aguas residuales y el tipo de suelo que exista en el sitio, cumpliendo siempre con la normativa vigente del Ministerio de Salud o cualquier otra entidad competente.

Regulaciones

Artículo 267. La ubicación de toda instalación sanitaria debe darse en un sitio donde se puedan disponer adecuadamente las aguas residuales, mediante el uso de alcantarillado sanitario y su respectiva planta de tratamiento o un sistema individual que se ajuste a las condiciones físicas del sitio, cumpliendo con el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales Decreto N°33601-MINAE-S y sus reformas.

Artículo 268. Distancia entre instalaciones sanitarias públicas. En todo edificio, las instalaciones sanitarias públicas deberán ubicarse a distancias máximas de 75 metros entre ellas, y serán diseñadas según las normas establecidas en el presente Capítulo. Adicionalmente, las instalaciones sanitarias públicas deberán localizarse próximas a circulaciones principales de las edificaciones.

Artículo 269. Instalaciones sanitarias independientes para cada sexo. Todas las instalaciones sanitarias públicas deben estar separadas para cada sexo. En caso de que estén contiguas, estarán diseñadas de tal forma que permitan una adecuada independencia. Lo anterior excepto en el caso de instalaciones sanitarias públicas de locales comerciales y oficinas menores a 150 metros cuadrados, según lo establecido en el Artículo 139 del presente Reglamento.

Artículo 270. Instalaciones sanitarias para personas con alguna discapacidad. Todas las instalaciones sanitarias públicas deben contar como mínimo con un cubículo accesible adaptado para personas con alguna discapacidad, tanto para hombres como para mujeres, equipado como mínimo con un inodoro y un lavatorio. Deberán cumplir con las dimensiones establecidas en el Artículo 273 del presente Capítulo. Lo anterior excepto en el caso de instalaciones sanitarias públicas de locales comerciales y oficinas menores a 150 metros cuadrados, según lo establecido en el Artículo 165 del presente Reglamento, en donde se dispondrá de un cubículo que servirá para hombres, para mujeres y para personas con alguna discapacidad física.

Artículo 271. Sumidero de piso. En todas las instalaciones sanitarias de uso público, deberá proveerse de mínimo un sumidero de piso para facilitar una adecuada limpieza de dichas instalaciones.

Artículo 272. Dimensiones en instalaciones sanitarias. Para efectos de diseño y construcción, las dimensiones mínimas serán las establecidas a continuación, las cuales serán siempre efectivas y no incluirán el ancho de las paredes:



- a- **Cubículo de inodoro con puerta de apertura hacia adentro:** deberá cumplir con las siguientes dimensiones:
 - a.1. Ancho mínimo: 0,90 metros.
 - a.2. Profundidad mínima: 1,40 metros.
 - a.3. Altura mínima: 2,40 metros.
- b- **Cubículo de inodoro con puerta de apertura hacia fuera:** deberá cumplir con las siguientes dimensiones:
 - b.1. Ancho mínimo: 0,90 metros.
 - b.2. Profundidad mínima: 1,20 metros.
 - b.3. Altura mínima: 2,40 metros.
- c- **Cubículo de inodoro para personas con discapacidad:** deberá cumplir con las dimensiones establecidas en el Artículo 273 del presente Capítulo.
- d- **Mingitorio:** deberá cumplir con las siguientes dimensiones entre ejes:
 - d.1. Ancho mínimo: 0,75 metros
 - d.2. Profundidad mínima: 0,80 metros
 - d.3. Altura máxima de montaje de la base inferior: 0,70 metros
 - d.4. Altura máxima para niños de montaje inferior de la base: 0,45 metros
- e- **Lavatorios:** deberá cumplir con la siguiente dimensión:
 - e.1. Altura mínima: 0,80 metros
 - e.2. Altura mínima para niños: 0,55 metros
- f- **Lavatorios para personas con discapacidad:** deberán cumplir con las dimensiones establecidas en el Artículo 273 del presente Capítulo.
- g- **Cubículo para ducha:** deberá cumplir con las siguientes dimensiones:
 - g.1. Ancho mínimo: 0,90 metros
 - g.2. Profundidad mínima: 0,90 metros
 - g.3. Altura de llaves: entre 1,0 y 1,2 metros

Artículo 273. Dimensiones en instalaciones sanitarias para personas con alguna discapacidad. Para efectos de diseño y construcción, las dimensiones mínimas para que brinde acceso a personas con alguna discapacidad física serán las establecidas a continuación, las cuales serán siempre efectivas y no incluirán el ancho de las paredes:

- a- **Cubículo de inodoro instalado cargado a un lado de la pared de fondo:** deberá cumplir con las siguientes dimensiones:
 - a.1. Profundidad mínima: 2,25 metros
 - a.2. Ancho mínimo: 1,55 metros.
- b- **Cubículo de inodoro instalado al centro de la pared de fondo:** deberá cumplir con las siguientes dimensiones:
 - b.1. Profundidad mínima: 2,25 metros.
 - b.2. Ancho mínimo: 2,25 metros.
- c- **Cubículo para ducha:** deberá cumplir con las siguientes dimensiones:
 - c.1. Profundidad mínima: 1,75 metros.



- c.2. Ancho mínimo: 1,50 metros.
- c.3. La bañera no tendrá gradas ni muros en el piso.
- d- **Puertas:** En los cubículos de inodoro, mingitorio y ducha, las puertas deberán cumplir con las siguientes características:
 - d.1. Ancho mínimo efectivo: 0,90 metros.
 - d.2. Abertura de la puerta: hacia afuera o corrediza. En el caso de las puertas con abertura hacia afuera, deberán contar con batiente.
 - d.3. Cerradura: tipo palanca a 0,90 metros desde el N.P.T.
- e- **Accesorios y estantes:** tomacorrientes, toalleros, pañeras y papeleras deberán cumplir con las siguientes dimensiones:
 - e.1. Altura mínima: 0,75 metros.
 - e.2. Altura máxima: 0,90 metros.
- f- **Espejos:** Altura máxima del borde inferior será a 0,80 metros del N.P.T.
- g- **Agarraderas:** Deben estar construidas con materiales rígidos e inalterables, su superficie exterior debe ser de textura suave al tacto y antideslizante; en caso de estar expuestas a temperaturas extremas deben estar convenientemente revestidas para prevenir lesiones o accidentes. La separación libre entre la agarradera y la pared u otro elemento debe ser mayor o igual a los 5 centímetros, deben estar fijadas firmemente y ser capaces de soportar como mínimo una fuerza de 1,5 kilonewtons (153 kilogramos) concentrada en la posición más desfavorable. Los extremos de las agarraderas deben ser de diseño curvo. Deben ser de secciones circulares o ergonómicas, siendo las dimensiones de la sección transversal definidas por el diámetro de la circunferencia circunscripta a ella comprendidas entre 3,5 centímetros y 5 centímetros. Con respecto a los cubículos de inodoros, mingitorios o duchas, deberán contar con las siguientes características, estipuladas en el código:
 - g.1. **Cubículo de inodoro o de bidé:** Podrán disponerse de agarraderas horizontales o verticales. Las agarraderas horizontales deben tener como mínimo 90 centímetros de longitud y debe ubicarse lateralmente al inodoro a una altura de 30 centímetros por encima del asiento y a una distancia de 32 centímetros a partir del eje del inodoro. En caso de ubicarse una segunda agarradera horizontal lateral, esta debe ser abatible y cumplir con lo mencionado anteriormente, en cuanto a la distancia con respecto al inodoro; además debe tener como mínimo 75 centímetro de longitud. En el caso de disponerse de dos espacios laterales de transferencia las dos agarraderas deben ser abatibles.

La agarrada vertical debe tener 75 centímetros de longitud y debe colocarse a partir de 80 centímetros de altura, con respecto al nivel de piso.

La Figura 1 contiene un esquema de las disposiciones de las agarraderas con respecto a los inodoros.
 - g.2. **Lavatorio:** se debe colocar al menos una agarradera horizontal o vertical de 75 centímetros de longitud, colocada a partir de los 80 centímetros de altura medidos desde el nivel de piso terminado.
 - g.3. **Duchas:** se debe colocar para la ducha una agarradera en forma de “L” de 75 centímetros de longitud, ubicada a 76 centímetros de altura con respecto al nivel de



piso terminado. La Figura 2 contiene un esquema de las disposiciones de las agarraderas con respecto a la ducha.

- g.4. Bañera:** Se debe colocar cuatro agarraderas horizontales de 60 centímetros de longitud; dos de ellas en los extremos cortos de la bañera, ubicadas a una misma altura comprendida entre los 84 centímetros y 92 centímetros con respecto al nivel de piso terminado. Las restantes dos deben ser colocadas sobre la pared lateral, una ubicada a una altura de 20 centímetros, y la otra, a una altura comprendida entre 38 centímetros y 45 centímetros, ambas medidas con respecto al borde superior de la bañera. La Figura 3 contiene un esquema de las disposiciones de las agarraderas con respecto a la ducha.
- g.5. Mingitorio:** Se debe disponer de dos agarraderas verticales de 80 centímetros de longitud, colocadas a 70 centímetros de altura con respecto al nivel de piso terminado. Las mismas se deben ubicar a ambos lados del mingitorio, equidistantes 40 centímetros con respecto al eje del aparato. La Figura 4 contiene un esquema de las disposiciones de las agarraderas con respecto a la ducha.

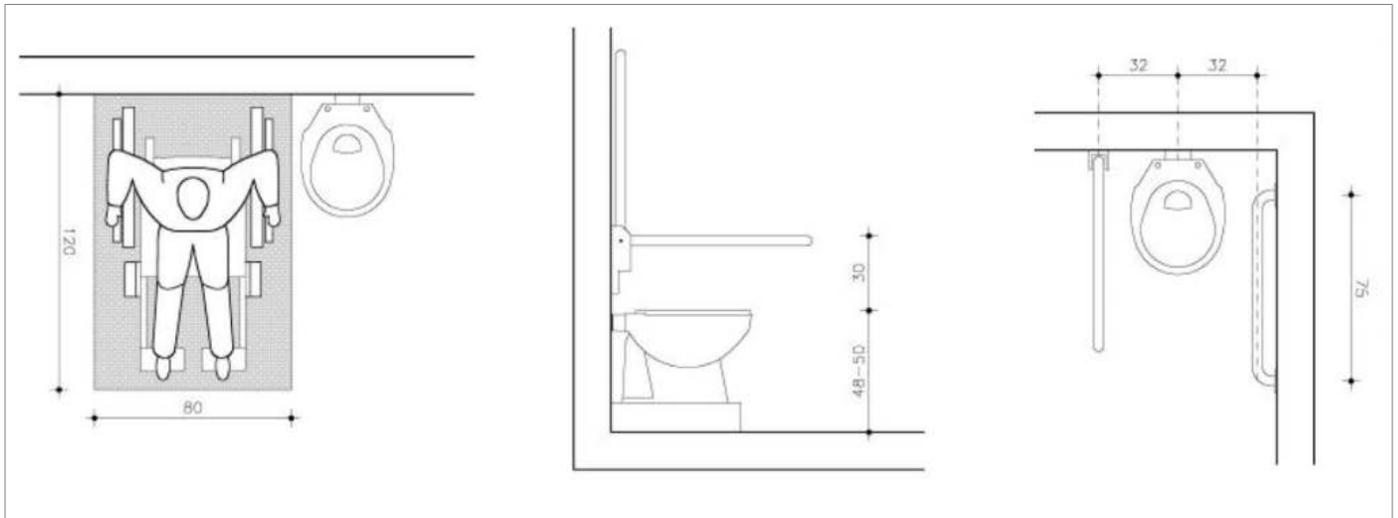


Figura 1. Disposición de las agarraderas con respecto al inodoro.

Fuente: Norma INTE 03-01-11-02.

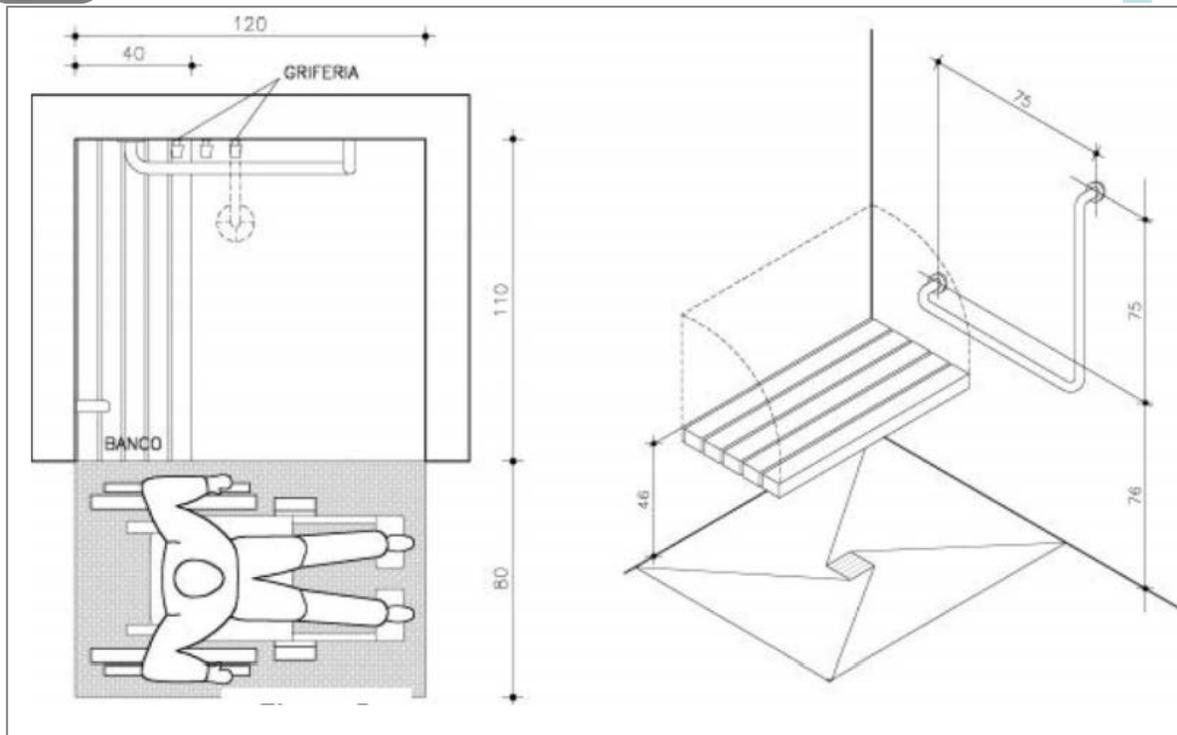


Figura 2. Disposición de las agarraderas con respecto a la ducha.

Fuente: Norma INTE 03-01-11-02.

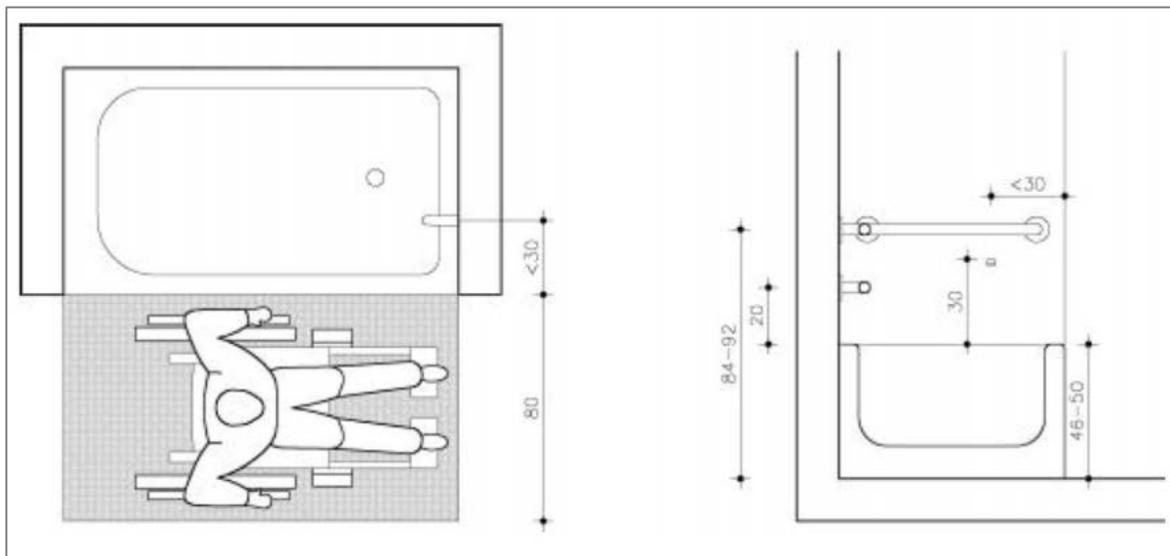


Figura 3. Disposición de las agarraderas con respecto a la bañera.

Fuente: Norma INTE 03-01-11-02.

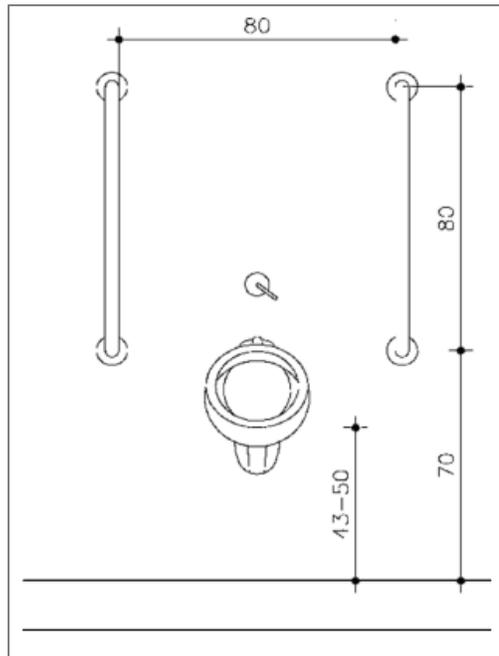


Figura 4. Disposición de las agarraderas con respecto al mingitorio.

Fuente: Norma INTE 03-01-11-02.

- h- Pisos:** Todos los pisos de las instalaciones sanitarias deberán ser de material antideslizante, esto inclusive para los pisos internos del cubículo de ducha. Así mismo, deberán ser libres de irregularidades.
- i- Llamada de emergencia:** En las áreas de instalaciones sanitarias públicas se debe instalar una llamada o botón de emergencia para personas con alguna discapacidad física a 0,45 metros del N.P.T., de fácil identificación y acceso.

Artículo 274. Estación para cambio de pañal. En el caso de que una edificación brinde servicios al público, las instalaciones sanitarias de uso público deberán contar con una estación de cambio de pañal, al menos uno por cada sexo, o bien, deberá contar con una instalación sanitaria de tipo Familiar, donde se incluya la estación para cambio de pañal.

Artículo 275. Conexión al alcantarillado sanitario o tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales generadas en las instalaciones sanitarias, deben estar conectadas por medio de tuberías al alcantarillado sanitario. En caso de que no exista conexión con alcantarillado sanitario, se debe buscar el mejor tratamiento según la cantidad de aguas residuales y el tipo de suelo que exista en el sitio, cumpliendo siempre con la normativa vigente del Ministerio de Salud o cualquier otra entidad competente.



CAPÍTULO 17. SALONES COMUNALES Y MULTIUSO

Consideraciones Específicas

- Los salones comunales y multiuso son construidos generalmente por asociaciones de vecinos, organizaciones comunales, gobiernos locales, entre otros, movidos por la necesidad de contar con instalaciones para realizar actividades varias de carácter social, cultural, religioso o recreativo. Para el debido funcionamiento de estos salones, es importante contar con requisitos físicos mínimos e instalaciones adecuadas para poder abastecer las necesidades de los usuarios en la realización de las actividades específicas.

Regulaciones

Artículo 276. Autorización y clasificación. Para otorgar licencia de construcción, ampliación, adaptación o modificación de salones comunales, éstos deberán estar ubicados de conformidad con el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del Plan Regulador del cantón de San Carlos.

Artículo 277. Tipos de actividades. Las actividades que se pueden desarrollar ocasionalmente en los salones multiuso y comunales son las que corresponden a los siguientes usos:

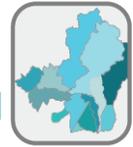
- a- Salón de fiestas,
- b- Venta, preparación y/o consumo de alimentos,
- c- Salón de baile,
- d- Sala de juegos varios,
- e- Actividades deportivas,
- f- Teatro,
- g- Sitio de exposiciones,
- h- Centro social de reuniones,
- i- Sala de patinaje,
- j- Eventos religiosos.

Artículo 278. Cada uso de los anteriores está condicionado a las instalaciones físicas con las que cuente el salón según se establece en la Tabla 14 del presente Reglamento. Los usos que se le den al salón comunal o multiuso, están condicionados a la existencia de las instalaciones físicas con las que cuente el salón según se establece en el Tabla 14 del presente Reglamento.

Artículo 279. Confinamiento de ruido. Todo salón comunal y multiuso deberá cumplir con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 39428-S y cualquier normativa vigente sobre este tema

Artículo 280. Tipo de uso. En cada caso debe especificarse en los planos constructivos, sea de una estructura nueva o remodelación, los usos a los que se destinarán las instalaciones.

Artículo 281. Instalaciones físicas según su uso. Para cada actividad que se vaya a desarrollar en el salón debe tenerse una infraestructura mínima, la cual deberá estar compuesta por cada uno de los elementos que se indican en la Tabla 14 como requisito obligatorio (RO). Aquellos marcados como recomendados (RE) no serán de construcción obligatoria, pero son una guía útil para equipar de una manera más completa dichas estructuras.



Artículo 282. Con respecto a la estructura de los salones, regirá lo establecido en la siguiente Tabla:

Tabla 14. Requisitos físicos de las instalaciones para cada uso dado al salón multiuso y comunal

Actividad	Instalaciones									
	Salón	Instalaciones Sanitarias	Sillas	Mesas	Cocina	Soda	Duchas	Gradería	Escenario	Boletería
Salón de fiestas	RO	RO	RO	RO	RO					RE
Venta, preparación y/o consumo de alimentos	RO	RO	RO	RO	RO					
Salón de baile	RO	RO	RE	RE		RE				
Sala de juegos varios	RO	RO	RO	RO					RE	
Actividades deportivas	RO	RO					RO	RE		RE
Teatro	RO	RO	RO						RE	
Sitio de exposiciones	RO	RO	RO							
Centro social de reuniones	RO	RO	RO							
Sala de patinaje	RO	RO								

RO: Requisito obligatorio, RE: Recomendado

Artículo 283. En el caso de la gradería para salones donde se realizan actividades deportivas, se recomienda que aunque no se construya la misma en primera instancia, se deje previsto el espacio a un sólo lado del salón para la misma.

Artículo 284. Características de las instalaciones sanitarias. Para efectos de diseño y dimensiones de las instalaciones sanitarias, deberá cumplirse con lo establecido en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público.

Artículo 285. Cantidad de instalaciones sanitarias. La cantidad de instalaciones sanitarias en salones multiuso y comunales se calcularán de acuerdo con las siguientes normas:

- a- Hombres:** Mínimo un inodoro, tres mingitorios y dos lavatorios por cada 400 usuarios o fracción de la capacidad máxima.
- b- Mujeres:** Mínimo cuatro inodoros y dos lavatorios por cada 400 espectadoras o fracción de la capacidad máxima.
- c- Capacidad del servicio de duchas:** Para efectos de diseño, la capacidad mínima será una ducha y un vestidor por cada cuatro usuarios.
- d-** Según la actividad a desarrollar en el salón, cuando aplique se deberá cumplir con los requerimientos de instalaciones sanitarias incluidas en las Tablas del Artículo 266 del presente Reglamento.
- e-** Para actividades de venta, preparación y/o consumo de alimentos, deberá cumplirse con lo indicado en el CAPÍTULO 29 de Sitios de expendio, preparación y/o consumo de alimentos.

Artículo 286. Capacidad. La capacidad de los salones multiuso y comunal se calculará de



acuerdo con los usos que se darán en los mismos, de acuerdo con lo establecido en la Tabla 14 del presente Reglamento, adicionalmente se tomará en consideración lo siguiente:

- a- Todo uso donde se incluya el uso de mesas y sillas debe considerarse una persona por cada metro cuadrado de área de mesas y asientos.
- b- Todo uso donde se incluya personas sentadas se debe considerar una persona por cada 0,50 metros cuadrados.
- c- En caso de considerarse el uso de pista de baile deberá diseñarse considerando 0,35 metros cuadrados por persona.
- d- Edificios deportivos: un espectador por cada 50 centímetros de longitud de grada o por cada butaca o asiento.

Artículo 287. Capacidad con usos mixtos. En aquellos casos en los cuales se presenten dos o más usos al mismo tiempo, debe especificarse el porcentaje de área dedicado a cada uno, a fin de calcular correctamente la capacidad del salón.

Artículo 288. Capacidad máxima. Para efectos del cálculo de la capacidad máxima del salón, se podrá aplicar la siguiente ecuación:

$$N = \frac{A_T}{1,35} (\text{personas})$$

Donde:

N = capacidad máxima del salón en número de personas.

A_T = área libre total del salón (en metros cuadrados).

Artículo 289. Varios. Deberá cumplirse lo establecido en el CAPÍTULO 15 de Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública de este Reglamento, en donde se regulen aspectos que tienen la misma aplicación para salones comunales y multiuso.

Artículo 290. Cocina y/o área para consumo de alimentos. En caso de que exista dentro del salón multiuso o comunal una cocina o área para consumo de alimentos, debe acatar los requerimientos que se dan en el CAPÍTULO 29 de Sitios de expendio, preparación y/o consumo de alimentos, del presente Reglamento.

Artículo 291. Ampliaciones. Para realizar una ampliación, la cual puede incluir la extensión del área destinada al salón o la construcción de una nueva estructura, deberá cumplirse con todos los requisitos indicados en este Capítulo. De no contar con dichos requisitos al solicitar la autorización, la ampliación podrá llevarse a cabo siempre que se haga en conjunto con las mejoras necesarias para cumplir con todos los requisitos solicitados.

Artículo 292. Salidas al exterior. Será aplicable lo establecido al respecto en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios de este Reglamento.

Artículo 293. Escaleras y escaleras de emergencia. Será aplicable lo establecido al respecto en el Artículo 134 y el Artículo 135 del CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios de este Reglamento.



CAPÍTULO 18. REDONDELES

Consideraciones Específicas

- Los redondeles, tanto permanentes como temporales, comúnmente llamados en Costa Rica como “plazas de toros”, son estructuras utilizadas para la diversión pública a través de espectáculos de corridas de toros, desfiles de caballos u otros animales. Estas estructuras al albergar temporalmente animales y a la vez contar con presencia de público, deben cumplir con aspectos constructivos específicos para asegurar que las actividades que se realicen cumplan con las condiciones mínimas de seguridad, salud e higiene, que minimicen los posibles riesgos de accidentes.
- La forma de la arena de ruedo debe ser circular para evitar cualquier irregularidad que sirva como refugio o defensa al toro, dificultando la corrida y poniendo en peligro al torero. Así mismo, la superficie debe mantenerse lisa y en las condiciones óptimas para impedir tropiezos accidentales durante la corrida. Se recomienda que el diámetro de la arena de ruedo sea mínimo de 50 metros, pues un tamaño muy inferior dificultaría la corrida mientras que un diámetro excesivo puede agotar al toro o al torero.
- Las corraletas para el enchiqueramiento de los toros u otro animal, el sistema de puertas y los callejones dentro de un redondel, deben llenar dos fines primordiales: (1) seguridad absoluta y facilidad para los que realicen la labor de manipulación de los animales; y (2) generar el menor número de molestias para dichos animales. Por esta razón, se indican regulaciones para los anchos de estas estructuras.
- Toda actividad que se quiera realizar dentro del redondel, debe contar con los permisos respectivos por parte de la Municipalidad, quienes deberán velar porque se cumplan todos los requisitos que se solicitan en este Capítulo, así como con cualquier otra regulación vigente referente al tema.

Regulaciones

Artículo 294. Arena de ruedo. El suelo de la arena de ruedo debe ser llano, duro y arenoso, sin irregularidades. Su forma en plano debe ser circular, sin irregularidades en su perímetro.

Artículo 295. Puertas, escaleras y graderías. Todo redondel, específicamente para plazas de toros, deberá cumplir con las siguientes disposiciones generales:

- a- Las puertas de entrada estarán dispuestas en pareja, serán amplias de dimensiones no menores a 1 metro cada una y en número suficiente para evitar aglomeraciones, dispuestas en tal forma que permitan el acceso al interior fácilmente.
- b- Las escaleras que conduzcan a las localidades estarán convenientemente distribuidas para favorecer la pronta ocupación o abandono de los tendidos. Ninguna butaca, en gradería para espectadores, podrá ubicarse a más de 7 metros de la escalera más próxima, ésta tendrá una anchura mínima de 1,2 metros, huella mínima de 30 centímetros y contrahuellas de 20 centímetros.
- c- Las graderías tendrán pasillos, paralelos a la gradería, suficientes para que rápidamente pueda llegarse a cualquier localidad. El ancho mínimo para cada pasillo será de 1,2 metros.

Artículo 296. Los redondeles estarán circundados por barreras de madera, de altura no menor



de 1,30 metros ni mayor de 1,40 metros, y estarán pintadas de rojo oscuro. Las barreras, tanto por su perímetro interior como exterior, estarán provistas de un estribo colocado a una altura de 0,30 metros del nivel de piso. Este estribo, que también será de madera, medirá no menos de 0,15 metros de ancho y sus condiciones de seguridad y firmeza serán absolutas. Ambos estribos estarán pintados de blanco.

Artículo 297. La barrera estará provista al menos de cuatro burladeros, con tronera al callejón y su distribución será simétrica. Los cuatro burladeros tendrán sus orillas pintadas de blanco. El callejón tendrá una anchura mínima de 1,50 metros y no excederá de 2,50 metros.

Artículo 298. Enchiqueramiento de animales. El sistema de puertas, callejones y corraletas para el enchiqueramiento deberá brindar la seguridad absoluta para los que realicen esa faena así como dar las facilidades para su ejecución con menor número de molestias para los toros u otro animal. Las puertas de los chiqueros corresponderán en sus dimensiones a la anchura del pasillo, con la finalidad de que al abrirse, incomuniquen éste en el lugar que sea necesario.

Artículo 299. Enfermería. Toda plaza de toros tendrá un local destinado a enfermería que contará como mínimo con una instalación sanitaria equipada con inodoro, lavatorio con agua potable y electricidad. Debe existir ventilación natural y los pisos y paredes serán impermeables hasta una altura mínima de 1,6 metros.

Artículo 300. Instalaciones sanitarias. Deberán establecerse instalaciones sanitarias para el público en general y participantes, en el número que se calcula según lo dispuesto en la categoría "A3: Gimnasio deportivo/ redondel" de la Tabla 11 del Artículo 266, cumpliendo con las características físicas de las instalaciones según las especificaciones del CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público, del presente Reglamento.

Artículo 301. Varios. Para los temas de diseño del redondel, vestidores, guardarropa, sodas y restaurantes, deberá cumplirse con lo dispuesto en la categoría "A3: Gimnasio deportivo/ redondel" de la Tabla 11 del Artículo 266, del presente Reglamento.

Artículo 302. Estacionamientos. Todo redondel deberá contemplar la cantidad de espacios de estacionamiento, según lo indicado en la Tabla 4 del Artículo 64 del Reglamento de Vialidad para la categoría de uso de suelo de Entretenimiento Familiar del presente Plan Regulador.

Artículo 303. Autorización para realizar actividades o eventos. Para cualquier actividad que se realice dentro del redondel, deberá solicitarse la debida autorización a la Municipalidad de San Carlos y será quien otorgue el permiso de realizar dentro de él cualquier actividad temporal. Así mismo, deberá realizarse el trámite correspondiente al permiso de funcionamiento ante el MINSA.



CAPÍTULO 19. OBRAS TEMPORALES

Consideraciones Específicas

- Las obras temporales son todas aquellas instalaciones dedicadas a actividades temporales de tipo comercial, demostrativa, folklórica, artesanal, artística, deportiva o recreativa, a ubicarse tanto en espacios públicos o privados, las cuales requieren diversas necesidades básicas de servicios y espacio para proporcionar seguridad a los usuarios y trabajadores.
- Dependiendo de las actividades a realizar y el público meta que asistirá, así se deberá definir la cantidad de instalaciones sanitarias en el sitio. En el Artículo 266 del CAPÍTULO 15 de Disposiciones Generales para Sitios para Reunión Pública del presente Reglamento, se presenta la Tabla 11, la Tabla 12 y la Tabla 13, donde se contemplan diversas actividades de reunión pública y la cantidad de instalaciones sanitarias mínimas por cantidad de hombres y mujeres asistentes al sitio.
- En el caso de las instalaciones para ferias con aparatos (juegos) mecánicos, éstos deben encontrarse en perfecto estado mecánico, pues estarán disponibles para el uso público y deben ser seguras para el usuario. El permiso para funcionamiento debe ser emitido por la Municipalidad y el MINSA.
- En las obras temporales, principalmente en aquellas que brindan servicios de alimentación o comercializan alimentos, se generan muchos residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos. Estos residuos deben ser dispuestos de la mejor manera colocados en un centro de acopio para su debida recolección.

Regulaciones

Artículo 304. Obra temporal. Para los efectos del presente Capítulo, se define como obra temporal todo local, puesto, tramo o estructura de tipo provisional que se encuentra en el espacio público o privado, para la realización de una actividad específica, ya sea: comercial, demostrativa, folklórica, artesanal, artística, deportiva o recreativa. Pueden ser fijadas al suelo o móviles.

Artículo 305. Ubicación. Las obras temporales y los aparatos mecánicos para ferias, sólo podrán ubicarse donde lo permita la Municipalidad. Deben estar en sitios donde no se obstruya el libre tránsito de vehículos, o en su defecto que éstos tengan posibilidad de circular por rutas alternas.

Artículo 306. Materiales de construcción en obras temporales. Para toda obra temporal se emplearán materiales y sistemas constructivos que faciliten su remoción y que garanticen seguridad, higiene y buen aspecto.

Artículo 307. Espacios de circulación. Los espacios de circulación de las actividades que se realicen en obras temporales, tendrán anchuras no menores de 3,0 metros. Así mismo, se deben considerar accesos y pasillos principales de anchura mínima de 5,0 metros, suficiente para la circulación de vehículos de emergencia.

Artículo 308. Instalaciones sanitarias. Las actividades que se realicen en obras temporales, así como con aparatos mecánicos, deberán contar con instalaciones sanitarias cuyo número señalará la Municipalidad para cada caso. Para ello, podrán utilizarse las disposiciones de instalaciones sanitarias contenidas en la Tabla 12 del Artículo 266 del presente Reglamento, o según el criterio del MINSA, para cada caso concreto.



Artículo 309. Obras temporales para espectáculos. Las obras temporales para espectáculos, tales como carpas de circos o toldos amplios con graderías, deberán cumplir con todos los siguientes requisitos de seguridad:

- a- El asiento de las gradas deberá ser de un material resistente, con anchura mínima de ochenta centímetros y asegurados a la estructura.
- b- La estructura de gradas deberá ser adecuada a su capacidad y no permitir movimiento.
- c- No se permitirá la obstrucción de pasillos con mobiliario o instalaciones.
- d- El cableado eléctrico y todo elemento energizado deberán estar protegidos para evitar contacto accidental.
- e- La instalación eléctrica y planta generadora deberá encontrarse aterrizada.

Artículo 310. Redondeles temporales. Los redondeles temporales deberán cumplir complementariamente con lo dispuesto en el presente Capítulo, y el CAPÍTULO 18 Redondeles del presente Reglamento.

Artículo 311. Estacionamientos para obras temporales. Toda obra temporal destinada a cualquier uso o actividad, deberá contemplar la cantidad de espacios de estacionamiento, según lo indicado en la Tabla 4 del Artículo 64 del Reglamento de Vialidad del presente Reglamento.

Artículo 312. Iluminación en obras temporales. Si el sitio donde se realice la actividad temporal, funcionará en horas de la noche, deberá estar adecuadamente iluminado, ya sea mediante alumbrado público o uso de obras temporales creadas para tal fin.

Artículo 313. Seguridad en obras temporales. Los puestos instalados temporalmente en ferias y turnos deberán cumplir con todos los siguientes requerimientos de seguridad:

- a- Los puestos que manejen llamas abiertas, instalaciones de gas LP, así como aquellos contruidos o decorados con cantidades significantes de materiales de fácil combustión, deberán ubicarse alejados de edificaciones, instalaciones o cualquier otra estructura fija que pudiera resultar afectada en caso de incendio del puesto.
- b- Las instalaciones eléctricas deberán ser manejadas de forma segura, con calibres y materiales de conductores de los que señale la norma oficial vigente.

Artículo 314. Seguridad de los aparatos mecánicos. En la instalación y el funcionamiento de aparatos mecánicos en atracciones de diversión, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a- Todos los aparatos mecánicos, que por su funcionamiento y velocidad puedan causar lesiones a los usuarios, deberán contar con dispositivos para asegurar firmemente a la persona, como cinturones, barras de seguridad y similares. Este requisito incluye todos los aparatos mecánicos para uso infantil;
- b- Los aparatos mecánicos para uso infantil deberán indicar, en letrero colocado en acceso, la altura mínima permitida que deben tener los niños para utilizar el aparato sin peligro.
- c- Los aparatos mecánicos que por su funcionamiento y velocidad pudieran afectar a personas con padecimientos del corazón, cuello y columna, así como a mujeres embarazadas, deberán contar con un letrero visible de advertencia con acceso a quienes usen las instalaciones.
- d- Los aparatos mecánicos, plantas eléctricas y cajas de distribución eléctricas deberán encontrarse cercados con barandales que impidan el paso libre de personas hacia zonas



de riesgo, además de contar con la señalización de seguridad requerida.

- e- El cableado eléctrico para alimentación de aparatos mecánicos, instalado en el suelo y en zonas de circulación de personas, deberán ser para uso rudo o encontrarse debidamente canalizado.
- f- Los aparatos mecánicos instalados cercanos a líneas aéreas de distribución eléctrica, deberán mantener una distancia de seguridad no menor a tres metros lineales entre aparato y línea eléctrica.

Artículo 315. Autorización de funcionamiento de aparatos mecánicos. Para poner en funcionamiento aparatos mecánicos se requerirá autorización del Departamento de Ingeniería Municipal o del MINSA, la cual se dará siempre y cuando se cumplan las indicaciones incluidas del Artículo 310 al Artículo 314 del presente Capítulo y cualquier otra medida establecida por una entidad competente en la materia. En caso de que los equipos mecánicos y las instalaciones no cumplan con lo establecido, la Municipalidad podrá revocar en cualquier momento dicha autorización de funcionamiento.

Artículo 316. Manejo de residuos sólidos. Para el manejo de residuos sólidos, deberá cumplirse con lo siguiente:

- a- Los residuos orgánicos e inorgánicos producidos por el local o tramo deben mantenerse en un sitio adecuado, alejado de los lugares de preparación de alimentos.
- b- Debe destinarse un sitio de acopio accesible para los cuerpos de recolección y suficientemente alejado de los lugares de preparación y consumo de alimentos.
- c- Debe existir una separación de aquellos residuos reciclables, de conformidad con lo establecido en el Artículo 38 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Decreto N° 8839 y sus reformas.
- d- Los contenedores de residuos sólidos deben tener una tapa que proteja el contenido del agua de lluvia y aisle los malos olores.

Artículo 317. Disposición final del terreno. Al abandonar el sitio donde se llevaron a cabo las actividades, quienes sean las personas propietarias de cada puesto o de las actividades, deben encargarse de dejar el sitio en buenas condiciones, sin residuos sólidos, charcos ni desniveles o huecos en el suelo.



CAPÍTULO 20. DISPOSICIONES GENERALES PARA INSTALACIONES DEPORTIVAS

Consideraciones Específicas

- Este capítulo está basado en las regulaciones del Reglamento de Construcciones del INVU, sin embargo, se han realizado pequeñas modificaciones y actualizaciones.
- Las instalaciones deportivas dedicadas a realizar ejercicios con música (gimnasia, aeróbicos, acondicionamiento físico, u otros) son recurrentes en causar molestias a vecinos por el ruido, por este motivo deben cumplir con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido y cualquier normativa vigente sobre este tema.
- Es importante regular características constructivas, aspectos sanitarios y de seguridad (incluyendo calidad del agua) para las piscinas, pues son áreas que deben cumplir con medidas de salud y seguridad para reducir posibles perjuicios en usuarios. En el Reglamento sobre Manejo de Piscinas, Decreto Ejecutivo N° 35309-S, se establecen las disposiciones a que deben someterse las piscinas públicas, públicas de uso restringido, así como las piscinas privadas.

Regulaciones

Artículo 318. Instalaciones deportivas. La infraestructura de toda instalación deportiva, pública o privada, deberá cumplir con las especificaciones establecidas en este Reglamento. Los proyectos de construcción de instalaciones públicas destinadas a la educación física, al deporte y recreación, deberán presentarse al ICODER o a cualquier otra entidad competente, quien deberá dar el visto bueno a los planos constructivos.

Artículo 319. Gimnasios para acondicionamiento físico. Todo gimnasio de acondicionamiento físico deberá cumplir con lo estipulado en el Manual de Normas para la Habilitación de Centros de Acondicionamiento Físico, Decreto N° 33532.

Artículo 320. Aislamiento acústico. Los gimnasios para acondicionamiento físico, deberán contar con aislamiento acústico de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 28718.

Artículo 321. Características de las instalaciones sanitarias. Toda instalación deportiva deberá contar con instalaciones sanitarias de uso público, cumpliendo con las características y todas las normas establecidas en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público del presente Reglamento.

Artículo 322. Cantidad de instalaciones sanitarias. La cantidad de instalaciones sanitarias en las diferentes instalaciones deportivas, deberá calcularse según lo siguiente:

- a- Para las categorías deportivas específicas: (A1) Gimnasio para acondicionamiento físico, (A2) Estadio, (A3) Gimnasio deportivo/Redondel, (A4) Canchas de deporte, (A5) Complejo deportivo/Polideportivo, y (A6) Campo de Equitación, la cantidad de instalaciones sanitarias, vestidores o guardarropa será según lo indicado en la Tabla 11 del Artículo 266 del presente Reglamento.
- b- Para cualquier otra instalación deportiva distinta a las indicadas en el inciso anterior, la cantidad de piezas sanitarias se calculará de acuerdo con lo que se indica en la siguiente Tabla:



Tabla 15. Cantidad mínima de piezas sanitarias en instalaciones deportivas

Pieza sanitaria	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 cada 20 hombres	1 cada 15 mujeres
Lavatorio	1 cada 15 hombres	1 cada 15 mujeres
Ducha	1 cada 5 hombres	1 cada 5 mujeres
mingitorios	1 cada 25 hombres	-

Fuente: Adaptado del Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, 2010.

- c- En caso que la instalación deportiva se utilice para eventos o espectáculos, públicos o privados, deberá cumplirse con la cantidad de instalaciones sanitarias que se indican en el Artículo 258 del CAPÍTULO 15 de Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública del presente Reglamento.
- d- Dependiendo de la actividad a desarrollar en una instalación deportiva, se podrán instalar cabañas sanitarias de tipo temporal siempre y cuando se cumpla con las cantidades establecidas en los anteriores incisos y con las normas sanitarias establecidas por el MINSA o cualquier otra institución competente.

Artículo 323. Servicio básico de agua potable. En toda instalación deportiva, debe haber servicio disponible de agua potable. La tubería que la conduce, bajo ningún motivo será de asbesto cemento.

Artículo 324. Condiciones sanitarias. Debe cumplirse con todas las normas sanitarias que exige el MINSA para el desarrollo de estas actividades.

Artículo 325. Drenaje pluvial. Los terrenos destinados a complejos deportivos o polideportivos deben contar con un sistema adecuado de drenaje pluvial, tal y como se establece en el CAPÍTULO 4 Aspectos Hidrogeológicos, Hidrológicos e Inundaciones del presente Reglamento.

Artículo 326. Altura libre en instalaciones deportivas con cubierta de techo. En caso que la instalación deportiva, en su totalidad o en parte, cuente con cubierta de techo, la altura libre en ningún punto será menor de 3 metros. Lo anterior debe tener especial atención para los casos en que existen graderías. En cuanto a la altura libre en la zona de juego, deben respetarse las recomendaciones que haga el ICODER o cualquier otra entidad competente.

Artículo 327. Piscinas. En relación con esta materia deberá acatarse lo establecido en el Reglamento sobre Manejo de Piscinas, Decreto Ejecutivo N° 35309-S y sus reformas. Así mismo, para tramitar el permiso de construcción o reforma, de una piscina existente, deberá cumplir con lo estipulado en el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del MINSA, Decreto N° 34728-S y sus reformas. Será necesaria la presentación al Municipio de los planos aprobados por el MINSA.

Artículo 328. Instalaciones de baños de vapor. Las duchas y baños de vapor deberán cumplir con todas las siguientes características:

- a- **Capacidad de los baños de vapor o de aire caliente:** La superficie de estos locales se calculará con base en 1 metro cuadrado por vestidor individual, con un mínimo de 14 metros cuadrados y una altura no menor de 3,5 metros.



- b- Recubrimientos de las instalaciones:** Los pisos, paredes y techos han de estar recubiertos de materiales lisos, impermeables, de fácil aseo, las esquinas interiores, piso – pared, pared – pared y pared – cielo, serán redondeados o achaflanados. Las paredes deben recubrirse hasta una altura mínima de 1,6 metros, con azulejos o material semejante que sean impermeables, lisos, de fácil aseo, con ángulos y esquinas de paredes redondeados o achaflanados. Sobre estas superficies podrán colocarse recubrimientos de madera u otro material.
- c- Ventilación:** El sistema de ventilación será capaz de remover el volumen de aire ocho veces por hora, a fin de evitar una concentración de bióxido de carbono mayor de seiscientos partes por millón en volumen. Estos valores deben ser variados, si estudios al respecto demuestran que existen otros más apropiados.
- d- Iluminación:** Si fuere natural, el área mínima de ventanas será igual a lo indicado en la categoría de “*Cuartos de baño*” de la Tabla 2 del presente Reglamento. El edificio para baños de uso público ha de tener instalaciones para iluminación en caso de emergencia.
- e- Instalaciones eléctricas:** han de ser selladas con empaques para impedir que la humedad ambiente penetre en tuberías y artefactos.
- f- Instalaciones hidráulicas:** Los sistemas de tuberías hidráulicas y de vapor deben ubicarse en tal forma que sea fácil el acceso a ellos para registro, mantenimiento y conservación. Todas las tuberías se deben identificar con pintura de color, de acuerdo con la Norma Oficial para la utilización de Colores y su Simbología, Decreto N° 12715 y sus reformas.

Artículo 329. En caso de que las instalaciones deportivas también se utilicen para espectáculos o eventos deportivos, deberán cumplir con las disposiciones establecidas en el CAPÍTULO 15 de Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública del presente Reglamento, en donde se regulen aspectos que tienen la misma aplicación para eventos o espectáculos públicos.

Artículo 330. Estacionamiento. En cuanto al número y dimensiones de los estacionamientos exigidos para los usos Deportivo 1 y Deportivo 2, deberá acatarse lo establecido en el Capítulo 5 de Regulaciones por zonificación y vialidad, y el Capítulo 6 de Regulaciones por tipo de uso del suelo correspondientes al Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador. Bajo ninguna circunstancia podrá hacerse uso de la vía pública para el estacionamiento de vehículos, excepto en los casos en que se cuente con espacios de parqueo demarcados debidamente por la institución competente.

Artículo 331. Salidas al exterior. Será aplicable lo establecido al respecto en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios, de este Reglamento.

Artículo 332. Escaleras y escaleras de emergencia. Será aplicable lo establecido al respecto en el Artículo 134 y el Artículo 135 del CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios, de este Reglamento.



CAPÍTULO 21. GIMNASIOS DEPORTIVOS Y ESTADIOS

Consideraciones Específicas

- Los gimnasios deportivos y estadios pueden utilizarse tanto a nivel recreacional, como a nivel profesional. Dependiendo del tipo de actividad deportiva para la cual se destina su uso, será el ICODER quien establezca las dimensiones mínimas y los requisitos básicos para cumplir con su función. Así mismo, cuando corresponda, estas instalaciones deben cumplir con las regulaciones incluidas en el CAPÍTULO 20 de Disposiciones Generales para Instalaciones Deportivas del presente Reglamento.
- Es muy importante contemplar todos los aspectos de accesos y salidas de todos los gimnasios deportivos y estadios al ser edificaciones que albergan una gran cantidad de personas, especialmente en lo referente a una adecuada evacuación en caso de emergencia. Para esto, se deben seguir los requerimientos establecidos en el CAPÍTULO 3 de Protección de Estructuras Contra Incendio y Seguridad Humana del presente Reglamento.
- Con el objetivo de proteger a espectadores y jugadores, tanto en los gimnasios deportivos como en los estadios, deberá existir siempre una distancia mínima entre la gradería y el campo de juego.

Regulaciones

Artículo 333. Permisos y dimensiones. En cuanto a las dimensiones que debe tener un gimnasio deportivo o un estadio, para desarrollar las actividades deportivas, sea en forma profesional o recreacional, es el ICODER quien se encargará de hacer las recomendaciones pertinentes, en función del tipo de deporte que se desee desarrollar.

Artículo 334. En caso que aplique, deberá contemplarse la regulación incluida en el CAPÍTULO 20 Disposiciones Generales para Instalaciones Deportivas del presente Reglamento.

Artículo 335. En el CAPÍTULO 15 de Disposiciones Generales para Sitios de Reunión Pública, del presente Reglamento, están normados aspectos que tienen la misma aplicación para gimnasios deportivos o estadios, tales como: accesibilidad, taquillas, vallas para hacer fila, butacas, gradas, circulaciones en edificios deportivos, entre otros.

Artículo 336. Distancia mínima a gradería. La distancia mínima que debe dejarse entre la línea de borde de la zona de juego y el inicio de la gradería, en caso de no haber desnivel entre ambas, será de 5 metros. En el caso de Estadios, además de esta distancia, deberá existir una separación física entre el campo de juego y las graderías.

Artículo 337. Ventilación. Será obligatorio establecer ventilación natural en los gimnasios deportivos y estadios, adicionalmente puede hacerse uso de ventilación por medios mecánicos. Además deberá cumplirse con lo establecido en los artículos del Artículo 149 al Artículo 155 del presente Reglamento.

Artículo 338. Escenario permanente. En caso de que se construya un escenario permanente dentro de las instalaciones del gimnasio deportivo, éste deberá tener una profundidad mínima de cuatro metros, con al menos una escalera frontal. En caso de no estar a nivel la parte posterior con los camerinos deberá instalarse otra escalera atrás, en todo caso el ancho efectivo mínimo será de 1,1 metros. La altura del escenario puede variar entre 0,9 y 1,1 metros.



Artículo 339. Instalaciones sanitarias. Para efectos de diseño y construcción las dimensiones mínimas serán las estipuladas en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público, del presente Reglamento. En cuanto a las características y número de instalaciones sanitarias, debe acatarse lo establecido en el Tabla 11 del Artículo 266 del presente Reglamento.

Artículo 340. Estacionamiento. En cuanto al número y dimensiones de los estacionamientos exigidos para gimnasios deberá acatarse lo establecido en el Capítulo 5 de Regulaciones por zonificación y vialidad y el Capítulo 6 de Regulaciones por tipo de uso del suelo correspondiente al Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 341. Pararrayos. La barra de un pararrayo estará ubicada por lo menos a 1,0 metro por encima de las partes más elevadas de la estructura.



CAPÍTULO 22. PISTAS PARA EL CICLISMO EN SUPERFICIES NATURALES

Consideraciones Específicas

- Las instalaciones para la práctica del ciclismo, además de condiciones aptas en la superficie de ruedo, debe brindar servicios básicos como acceso a: agua potable, cubículos para baños y duchas, vestidores, entre otros, cumpliendo con la normativa del MINSA.
- Es muy importante que las pistas para el ciclismo cuenten con sitios específicos para el público espectador, separados mediante barreras protectoras. Siendo esto una medida de seguridad, tanto para el deportista como para el espectador.

Regulaciones

Artículo 342. Vía de acceso. La vía de acceso a la zona donde se desarrolle la actividad deberá estar al menos lastreada y tener un ancho mínimo de 7 metros.

Artículo 343. Servicio básico. En el lugar donde se desarrolla la actividad debe haber agua potable. La tubería bajo ningún concepto será de asbesto cemento.

Artículo 344. Espacios generales. Todo espacio que requiera de infraestructura deberá cumplir con las condiciones establecidas en los correspondientes capítulos de este reglamento.

Artículo 345. Barreras de seguridad. Deben existir barreras protectoras que dividan el área de espectadores con el área de competición, y deben tener las siguientes características, según el caso que corresponda:

- a- Si las personas espectadoras se encuentran al mismo nivel que la pista: se colocará siempre una barrera de 1,2 metros de altura, la cual podrá ser una malla protectora, que garantice la visibilidad del espectador, así como su seguridad y la de los competidores.
- b- Si existe un desnivel de 3 metros o más entre la pista y las personas espectadoras no será necesaria la colocación de ninguna barrera.

Artículo 346. Ubicación de personas espectadoras. Los lugares donde se permitirá la ubicación de espectadores serán aquellos donde se hayan implementado las medidas de seguridad que se indican en el artículo anterior, y las que indique el MINSA.

Artículo 347. Protección contra la erosión. Dentro del área de la pista deben existir trampas para materiales erosionados, a fin de evitar que estos se salgan del terreno.

Artículo 348. Parqueo. Bajo ninguna circunstancia podrá hacerse uso de la vía pública para el estacionamiento de vehículos.



TÍTULO VI. INDUSTRIA Y ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

CAPÍTULO 23. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Consideraciones Específicas

- Este capítulo está basado en las regulaciones del Reglamento de Construcciones del INVU, sin embargo, se han realizado pequeñas modificaciones y actualizaciones de algunos artículos.
- Por lo general, las actividades industriales generan altos niveles de ruido, por lo que es muy importante tomar las consideraciones necesarias de aislamiento acústico de la edificación, a fin de evitar problemas de ruido con vecinos. Además, se debe cumplir con la regulación sobre ruido vigente, emitida por el Ministerio de Salud o cualquier otra entidad competente.
- Es muy importante que en los establecimientos industriales, los estantes (y los artículos contenidos en éstos) estén colocados de manera segura y estable, para evitar cualquier tipo de accidente que pueda dañar la integridad física de los ocupantes del sitio.

Regulaciones

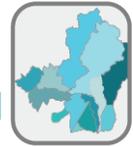
Artículo 349. Iluminación y ventilación. Con respecto a la iluminación y ventilación se acatará lo determinado en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios de este Reglamento.

Artículo 350. Especificaciones para materiales y acabados. Según sea el caso, los acabados que deben tener las edificaciones industriales serán los siguientes:

- Pisos:** Cuando el trabajo sea húmedo, las salas deben tener pisos de material impermeable, con inclinación y canalización adecuadas para facilitar el escurrimiento de líquidos. Esta disposición también es aplicable cuando se trate de patios que, eventualmente, se utilicen para trabajo. En los casos en que se haga uso de un tratamiento de pisos a base de zacate-bloque u otro material similar no será necesario cumplir con la inclinación ni la canalización. Si la naturaleza del proceso produce pisos fríos y húmedos, se deberán proveer parrillas móviles de madera u otro sistema de protección para los trabajadores.
- Muros:** Los muros exteriores serán de mampostería de bloques o ladrillos, u otro material aislante del ruido, deben llegar hasta el techo, salvo que el proceso industrial requiera una solución diferente. En caso que se cumpla con las disposiciones sobre ruido vigentes, no será necesario efectuar lo anterior, y será posible utilizar otro tipo de cerramiento más liviano. Todos los muros de establecimientos industriales afectados por humedad, a juicio del MINSA u otra entidad competente, tendrán acabado de superficie liso e impermeable, cuando menos hasta la altura de 2,0 metros.
- Techos:** Los techos deberán ser impermeables y contruidos con material aislante y absorbente. Para evitar la propagación de los ruidos, no se deben dejar espacios libres entre el techo y los muros.
- Colores:** Los muros, paredes y cielos rasos de salas de trabajo deberán tener acabados en colores claros y mates.

Artículo 351. Dimensiones mínimas. Las dimensiones mínimas que deben cumplirse en establecimientos industriales son las siguientes:

- Altura mínima:** La altura libre mínima en la edificación será de 4,5 metros. Esta última



puede ser disminuida hasta 3,5 metros a condición de que haya ventilación mecánica, por aire acondicionado o bien se construya con una nave central de 4,5 metros de alto que ocupe la tercera parte del área. En las instalaciones sanitarias puede ser de 2,25 metros.

- b- Superficie mínima:** 2 metros cuadrados libres, por cada trabajador.
- c- Volumen mínimo:** 6 metros cúbicos libres, por cada trabajador, salvo los casos especialmente autorizados donde haya suficiente ventilación, a juicio del MINSA u otra entidad competente.

Artículo 352. Instalaciones sanitarias. En todo establecimiento destinado a uso industrial, deberán acatarse las siguientes disposiciones con respecto a instalaciones sanitarias:

- a-** Se proveerán instalaciones sanitarias separadas por cada sexo. En caso de que estén contiguos, estarán diseñados de tal forma que permitan una adecuada independencia.
- b-** Todas las instalaciones sanitarias deben tener las características y dimensiones mínimas establecidas en el Artículo 272 del CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público, del presente Reglamento.
- c-** Todos los establecimientos industriales, deberán tener por piso y por sexo, al menos un cubículo de instalaciones sanitarias para personas con alguna discapacidad física, cumpliendo con lo establecido en el Artículo 273 del CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público, del presente Reglamento.
- d-** Las instalaciones sanitarias no podrán estar a más de 100 metros del puesto de trabajo más alejado.
- e-** Los cubículos de instalaciones sanitarias deben tener pisos y muros con recubrimiento de algún material que garantice la impermeabilidad, hasta una altura mínima de 1,60 metros. En las duchas el material de piso debe tener acabado antideslizante.

Artículo 353. Cantidad de piezas sanitarias para el personal del establecimiento. La cantidad de piezas en instalaciones sanitarias de establecimientos industriales, será de acuerdo con la proporción de trabajadores en turno simultáneo, así como se detalla en la siguiente Tabla:

Tabla 16. Cantidad mínima de piezas sanitarias para las instalaciones sanitarias de establecimientos industriales

Pieza sanitaria	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 cada 20 hombres o fracción	1 cada 15 mujeres o fracción
Lavatorio	1 cada 15 hombres o fracción	1 cada 15 mujeres o fracción
mingitorio	1 cada 30 hombres o fracción	-
Ducha(*)	1 cada 5 hombres o fracción	1 cada 5 mujeres o fracción
(*) En los establecimientos industriales que lo requieran, según criterio del MINSA u otra entidad competente.		

Fuente: Adaptado del Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, 2010.



Artículo 354. Guardarropa para el personal del establecimiento. Cuando el personal en un mismo turno excede de 5 personas, se dispondrá de un local destinado a guardarropa independiente para cada sexo y debidamente identificado. Estarán equipados con armarios individuales.

Artículo 355. Agua potable y agua para el proceso industrial. Toda edificación industrial deberá tener servicio de agua potable permanente y con una presión mínima de 1 kg/cm² en los puntos de uso. El agua para uso industrial deberá ser potable cuando la naturaleza de la industria lo requiera; cuando no lo sea, deberá distribuirse por una tubería independiente, pintando cada sistema con colores diferentes. Las tuberías de agua potable no podrán ser de asbesto cemento.

Artículo 356. Iluminación natural. Los espacios destinados a estancia permanente de personas, se han de iluminar con suficiente luz natural. Para la iluminación diurna de los talleres y salas de trabajo se dará preferencia a la luz natural difusa, que penetrará por ventanas o tragaluces cumpliendo con el porcentaje mínimo de área para iluminación establecido en el Artículo 144 del presente Reglamento.

Artículo 357. Iluminación artificial. Cuando no sea posible iluminar satisfactoriamente todas las salas con luz natural, se empleará iluminación artificial cumpliendo con lo establecido en el Artículo 145 del presente Reglamento.

Artículo 358. Ventilación. En todos los locales de trabajo se debe proveer un sistema de ventilación natural o mecánico, que asegure la renovación del aire y mantenga una temperatura que no sea molesta a la salud de quienes trabajen, salvo en el caso de frigoríficas, hornos y calderas.

Artículo 359. Extractores de aire. En el caso que se utilicen sistemas de extracción de aire y que éstos cuenten con chimenea, la extremidad superior tendrá una altura mínima sobre las azoteas o techos vecinos de 3 metros, por encima del edificio de mayor altura que se encuentre en un radio de 10 metros. En todo momento deberá cumplir con lo establecido por el MINSA o cualquier otra entidad competente en aspectos de contaminación atmosférica.

Artículo 360. Chimeneas de aparatos de combustión. Las chimeneas de aparatos de combustión tendrán una altura mínima de 5 metros por encima del edificio de mayor altura que se encuentre en un radio de 25 metros y terminarán en un tubo de hierro con una rejilla de alambre que tape su boca, para evitar la salida de cuerpos de ignición. En todo momento deberá cumplir con lo establecido por el MINSA o cualquier otra entidad competente en aspectos de contaminación atmosférica.

Artículo 361. Calderas. La instalación de calderas deberá cumplir con lo exigido por el Reglamento de Calderas, Decreto N° 26789-MTSS y sus reformas.

Artículo 362. Protección contra humo o chispas. Los aparatos de combustión utilizados en establecimientos industriales, deberán estar provistos de implementos y accesorios suficientes para que la combustión sea completa, de manera que no se presenten molestias por emanación de humos o chispas. Estos aparatos deberán tener en su extremo superior rejillas de alambre o cedazo con el fin de evitar la salida de cuerpos de ignición, así mismo, contar con un dispositivo para que las partículas detenidas bajen por conductos cerrados a cajas colectoras. En todo momento deberá cumplirse con lo establecido por el MINSA o cualquier otra entidad competente.



Artículo 363. Protección contra vapores. Las edificaciones que provoquen molestias por emisión de vapor deberán contar con las instalaciones necesarias para condensarlos y evitar, en lo posible, que salgan al exterior.

Artículo 364. Estanterías. Es deber de la persona profesional responsable de la obra revisar que los estantes utilizados en naves industriales tengan las condiciones de seguridad necesarias para evitar que estas estructuras o los artículos contenidos en ellas dañen la integridad física de sus ocupantes durante un desastre natural o un accidente. Estos estantes deberán estar separados por lo menos 0,5 metros de las paredes de la nave industrial.

Artículo 365. Niveles de Piso. Se aplicará lo dispuesto en el Artículo 117 del CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 366. Pasillos y escaleras. En lo referente a pasillos y escaleras, los edificios industriales deberán cumplir con los requisitos indicados en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios, de este Reglamento.

Artículo 367. Techos. Los techos se deberán cumplir con las disposiciones del Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica en su versión 2013.

Artículo 368. Protección contra ruido. En las industrias que producen niveles de ruido importantes, se deberá separar la zona de máquinas de los espacios vecinos por dobles muros, distantes entre ellos diez centímetros cuando menos, para que medie entre ambos una cámara de aire; no obstante, en casos especiales se acepta que se sustituya dicha cámara por un revestimiento de la superficie interior del muro del edificio con material aislante y absorbente. Sin embargo, el tipo de separación deberá ser previamente aprobado por el MINSA o cualquier otra entidad competente. Las máquinas fijas deberán quedar cimentadas y niveladas en forma tal que cumplan con lo establecido en el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 28718 y sus reformas.

Artículo 369. Protección contra trepidaciones. En las industrias que generen problemas por trepidaciones se deberán adoptar una o las dos siguientes medidas, de acuerdo a las recomendaciones de la persona profesional responsable:

- a- Desligar la cimentación de las máquinas de la cimentación general de la construcción. En casos necesarios se podrá exigir cimentaciones especiales sobre material aislante.
- b- Excavar capas de 20 centímetros, como mínimo, bajo el nivel de la línea de cimentación de las máquinas y rellenar estos espacios con material amortiguador de la vibración.

Artículo 370. Protección contra temperatura. En las edificaciones con temperaturas extremas, que produzcan problemas, los aparatos caloríficos o frigoríficos estarán separados de los muros colindantes por la distancia que fije en cada caso el MINSA. De no ser suficiente ese alejamiento, se revestirá el muro colindante, o el aparato, con material aislante de la temperatura, lo anterior correrá bajo responsabilidad del profesional responsable de la obra.

Artículo 371. Protección contra luz. En las edificaciones en los cuales sus luces generen molestias, el área de trabajo deberá ser cerrada y en el caso de que existan vanos de iluminación, éstos deberán estar cubiertos por vidrios translúcidos, separados del vano.

Artículo 372. Protección contra polvo. En las edificaciones industriales que produzcan polvo,



el aire deberá salir por chimeneas que tengan por lo menos 5m de elevación sobre el edificio más alto en un radio de 10m, con filtros o precipitadores que garanticen que el aire no contendrá más de trescientos millones de partículas por metro cúbico, ni más de 40% de sílice. En todo momento deberá cumplirse con lo establecido por el MINSA o cualquier otra entidad competente en la materia, designada por el Estado.

Artículo 373. Aguas residuales. Los entes generadores de aguas residuales deberán contar con la infraestructura necesaria para su tratamiento, cumpliendo con el Reglamento de Aprobación y Operación del Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, Decreto N° 31545-S-MINAE, y tratarlas de conformidad con el Reglamento de Reuso y Vertido de Aguas Residuales, Decreto N° 33601-MINAE-S.

Artículo 374. Casos Especiales. En casos especiales, las edificaciones deberán ser sometidos a los requisitos sanitarios que determine el MINSA.

Artículo 375. Áreas de alimentación. Todo establecimiento industrial debe tener un espacio acondicionado para la preparación y consumo de alimentos de sus trabajadores, acatando las regulaciones establecidas del Artículo 499 al Artículo 507 del CAPÍTULO 29.



CAPÍTULO 24. INSTALACIONES DE USO AGROPECUARIO

Consideraciones Específicas

- En este capítulo se regulan aspectos constructivos tanto para instalaciones asociadas a la actividad agrícola y pecuaria como para granjas de animales domésticos de subsistencia.
- Las actividades pecuarias son todas aquellas actividades productivas que están relacionadas con la crianza, desarrollo, engorde, reproducción y aprovechamiento de los productos de origen animal, estas actividades son muy importantes para determinados sectores del cantón de San Carlos por lo que se vuelve indispensable establecer una serie de normas en cuanto a su ubicación y construcción.
- Las granjas de animales domésticos de subsistencia incluyen todos los recintos dedicados al albergue de ganado de tipo: ovino, caprino, vacuno, equino, cunícula, avícola y porcina; siempre que cuenten con la cantidad de animales de subsistencia según lo establece el Servicio de Salud Animal (SENASA).
- Las actividades agrícolas corresponden al cultivo de hortalizas, frutas, granos y semillas, plantas, entre otros. Estas actividades también son importantes fuentes económicas presentes en el cantón de San Carlos. El Plan Regulador regula los sitios donde puede existir este tipo de infraestructura, no así el tipo de cultivos que pueden desarrollarse.
- Las actividades pecuarias en general, y las granjas en particular, requieren condiciones favorables en los sitios en donde se ubiquen para su desarrollo, como terrenos amplios, accesibilidad, acceso a suministros de agua, entre otras. Por otra parte existen zonas que tienen mayores posibilidades de crecimiento urbano, esta situación genera que toda actividad pecuaria sea ubicada en zonas con vocación agropecuaria, y que mediante zonas transitorias, se protejan los límites entre diferentes sectores, restringiendo las actividades con la finalidad de que el crecimiento urbano sea controlado sin que llegue a desplazar a las granjas, y que éstas no afecten la funcionalidad de las otras.
- Es necesario dejar espacio para que se desarrollen las actividades agropecuarias en las zonas del cantón que son aptas para tal efecto, sin embargo también es menester procurar el bienestar de la población que actualmente comparten la tierra con tales usos. Una de las intenciones del Plan Regulador es establecer las normativas necesarias para realizar un ordenamiento territorial que lleve a minimizar las externalidades negativas que los usos agropecuarios producen sobre las poblaciones residentes, especialmente en aquellas zonas donde se ha dado un desordenado crecimiento urbano.
- Dados los alcances de este Plan Regulador, no es posible crear una normativa en cuanto al manejo propio de estas actividades en lo que compete a manejo de suelos, desechos, funcionamiento y otras operaciones que afecten directamente la salud pública, pues estas regulaciones son competencia del MINSA, mediante el Reglamento sobre Granjas Porcinas, Decreto N° 37155-MAG y sus reformas, y Reglamento sobre Granjas Avícolas, Decreto N° 31088-S y sus reformas.
- A la hora de establecer la ubicación de cualquier tipo de granja, pero especialmente las porcinas y avícolas, deben considerarse con especial interés los resultados de los estudios de Impacto Ambiental en materia de:
 - a. Dirección del viento: para evitar localizar actividades cuando la dirección del viento predominante es hacia las poblaciones,
 - b. Evitar localizar actividades pecuarias aguas arriba de las fuentes de agua potable.
 - c. Respeto de los cuerpos de agua y sus zonas de protección según legislación.



d. Así como el cumplimiento del Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, Decreto Ejecutivo N° 33601-MINAE-S.

- Establecer separaciones mínimas entre granjas es una medida que se considera necesaria para evitar epidemias de cualquier tipo y disminuir la densidad en zonas ya pobladas.
- Las actividades pecuarias y agrícolas prevalecen en muchas partes del cantón de San Carlos, por tanto es indispensable establecer una serie de normas en cuanto a permisos de construcción y almacenamiento de agua de lluvia para la reducción de la escorrentía producto de la impermeabilización del suelo.
- En este capítulo es importante tomar en cuenta los requisitos establecidos por el Ministerio de Salud (MINSA), Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), así como cualquier otra entidad competente.

Regulaciones

Artículo 376. Toda instalación agropecuaria deberá cumplir con los requisitos que se establecen en el presente Reglamento, además de lo estipulado por el MINSA, SENASA, MAG, así como cualquier otra entidad competente.

Artículo 377. Ubicación de instalaciones agropecuarias. Se permitirá la construcción de instalaciones agropecuarias y granjas únicamente en las zonas y tamaños permitidos según el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador.

Artículo 378. Para cualquier sitio donde se alberguen o se trabaje con animales, en todo momento deberá cumplirse con la Ley de Bienestar de los Animales N°7451 y sus reformas.

Artículo 379. Establos. Los establos son lugares cubiertos donde se mantienen animales para su descanso y alimentación. Este espacio no incluye la siguiente infraestructura: bodegas de almacenamiento de productos alimenticios para los animales, almacenaje de productos químicos utilizados para la limpieza y mantenimiento del lugar, almacenaje de productos veterinarios, sistemas sanitarios y cualquier otro local necesario para satisfacer las necesidades de toda actividad que allí se realice.

Artículo 380. Clasificación de establos según su tamaño. Dependiendo de la cantidad de metros cuadrados de construcción, los establos se clasifican de la siguiente manera:

- a- Establo pequeño o corral:** Aquel que posee un área menor o igual a 50 metros cuadrados.
- b- Establo mediano:** Aquel que posee un área mayor a 50 metros cuadrados y menor a 200 metros cuadrados.
- c- Establo grande:** Aquel que posee un área entre 200 metros cuadrados y 400 metros cuadrados.

Artículo 381. Sin importar el tamaño del establo a construir, bajo ninguna circunstancia se podrán albergar más animales de los considerados para subsistencia, o la sumatoria de todos ellos, según se establece en la siguiente Tabla:

Tabla 17. Cantidad máxima de animales de subsistencia y cantidad mínima de animales para un establo



Tipo de ganado	Cantidad límite de animales
Ovino	30 ovejas
Caprino	30 cabras
Vacuno o bovino	10 vacas, toros y/o bueyes
Equino	10 caballos, yeguas y/o burros
Cunícula	50 conejos
Avícola	100 aves
Porcina	1 cerda y de 1 a 10 crías

Fuente: Modificado de Reglamento sobre Granjas Avícolas Decreto N° 31088-S y Reglamento sobre granjas porcinas Decreto N° 37155-MAG.

Artículo 382. Con respecto a los tipos de ganado no listados en la Tabla 17, el profesional de la Municipalidad encargado de otorgar el permiso, a efectos de velar por la salud, bienestar y productividad de los animales, hará la consulta técnica al Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) o la Institución competente sobre la cantidad de animales permitida. El profesional consultará a la Junta Estratégica Territorial (JEPT) a manera de recomendación para el otorgamiento del permiso y la ubicación de la granja.

Artículo 383. Por debajo de la cantidad límite de animales indicados en la Tabla 17, la clasificación aplicada será la de establo, siempre y cuando no excedan los 400 metros cuadrados de área de construcción para albergar animales. En caso de que se desee construir un establo de dimensiones mayores a 400 metros cuadrados, se considerará como granja y deberá cumplir con todos los requisitos de granjas establecidos en el presente Reglamento.

Artículo 384. Excepción de solicitud de permiso de construcción en establos. Únicamente los establos pequeños no necesitarán solicitar permiso de construcción. Los establos con un área mayor a 50 metros cuadrados y cualquier otra infraestructura agropecuaria, deberá tramitar el respectivo permiso de construcción cumpliendo con lo correspondiente según el presente Reglamento.

Artículo 385. Distancia entre establos grandes. Los establos grandes, deberán ubicarse entre sí con una distancia mínima de 300 metros, de borde a borde de las estructuras.

Artículo 386. Granja. Se considera como granja todo edificio, local o instalación cubierta, en los que se tienen animales en forma permanente o transitoria; ya sea para su reproducción, crianza, engorde, venta, aprovechamiento o cuidado, en las cuales se presente al menos una de las siguientes características:

- a- Se alberga una cantidad de animales mayor a los listados en la Tabla 17 del presente Reglamento.
- b- Cuento con un área de construcción mayor a 400 metros cuadrados.

Así mismo, este espacio no incluye la siguiente infraestructura: bodegas de almacenamiento de productos alimenticios para los animales, almacenaje de productos químicos utilizados para la limpieza y mantenimiento del lugar, almacenaje de productos veterinarios, sistemas sanitarios y cualquier otro local necesario para satisfacer las necesidades de toda actividad que allí se realice.



Artículo 387. Granja diversa. Aquella granja en la que se albergan animales diversos simultáneamente, en cantidades mayores a los listados en la Tabla 17 del presente Reglamento. Estas instalaciones tendrán un tamaño máximo de 1000 metros cuadrados.

Artículo 388. Distancias mínimas entre granjas. Se considera como distancia mínima la medida entre los puntos más cercanos medidos sobre el perímetro de la infraestructura que se construya o utilice para albergar los animales. Para obtener el permiso de construcción de una granja, deberá garantizarse una distancia mínima con respecto a otras granjas de acuerdo con lo siguiente:

Tabla 18. Distancias mínimas entre granjas del mismo tipo

Tipo de ganado	Distancia mínima entre granjas del mismo tipo
Ovino	100 m
Caprino	100 m
Vacuno	100 m
Equino	100 m
Cunícula	300 m
Avícola	500 m
Porcina	500 m
Granja diversa	500 m

La distancia mínima entre granjas de diferentes tipos será de 100 metros, excepto para las granjas de tipo avícola, porcina y/o diversa, para las cuales deberá existir entre las mismas una separación mínima de 500 metros.

Artículo 389. Distancias mínimas entre colindancias y vías públicas. Todo establo grande y toda granja, deberá ubicarse con 35 metros de retiro de colindancias y vías públicas. Lo anterior, a excepción de cualquier establo o granja que albergue cerdos, los cuales deberán cumplir con un retiro de 50 metros a colindancias y vías públicas.

Artículo 390. No se permitirá la construcción de ningún tipo de granja en pendientes naturales mayores al 30%. Todo talud que resulte del movimiento de tierras realizado para construir se deberá estabilizar mediante medios mecánicos o bioestabilización.

Artículo 391. Tamaños máximos de granjas. Toda granja para albergar animales, distintos a los cerdos y las aves, no podrá sobrepasar los 2000 metros cuadrados de área de construcción. En el caso granja avícola ésta no podrá sobrepasar los 7000 metros cuadrados, y para el caso de granja porcina, ésta no podrá sobrepasar los 3000 metros cuadrados. Este tipo de infraestructura podrá habilitarse siempre y cuando no se sobrepase el A.M.I. indicado en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo, del Plan Regulador Cantonal de San Carlos.

Artículo 392. Acuicultura. En cuanto a las instalaciones para propósitos de acuicultura, tales como estanques o lagunas impermeabilizadas, son considerados dentro del P.A.I. y contabilizados para tales efectos como área constructiva del proyecto, por lo que deberán respetar los retiros reglamentarios correspondientes en caso de colindar con cualquier cuerpo de agua.

Artículo 393. Toda instalación de uso agropecuario con un área mayor a 100 metros cuadrados deberá tener un drenaje con capacidad para almacenar el agua pluvial, producto de la intervención e impermeabilización del terreno. Para disminuir los picos de caudal causados



por la impermeabilización del terreno, deben contar con un sistema de captación del agua de lluvia, que puede ser el uso de tanques de captación o pequeñas lagunas, los cuales se establecen con mayor detalle en el CAPÍTULO 4 de Aspectos Hidrogeológicos, Hidrológicos e Inundaciones de este Reglamento.

Artículo 394. En relación con las granjas porcinas y avícolas, deberá acatarse lo establecido en la normativa específica, ya sea respectivamente: el Reglamento sobre granjas porcinas, Decreto N°37155-MAG y sus reformas y Reglamento sobre granjas avícolas, Decreto N°31088-S y sus reformas.



TÍTULO VII. EDIFICIOS DESTINADOS A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

CAPÍTULO 25. EDIFICIOS PARA LA EDUCACIÓN

Consideraciones Específicas

- Se considera que todo Centro Educativo debe poseer capacidad y espacio suficiente para brindar atención a los niveles educativos completos que desee impartir, es decir, debe garantizar a los estudiantes que podrán dar continuidad al programa completo respectivo, de manera que el estudiante no requiera ser trasladado de institución por falta de capacidad. Según lo establecido por el MEP, los niveles académicos se clasifican de la siguiente forma:
 - Preescolar
 - Educación General Básica que incluye: Primaria (I y II Ciclo) y Secundaria (III Ciclo)
 - Educación Diversificada y Educación Técnica
 - Educación Para universitaria y educación Superior.
- Según lo establecido por el MEP, los componentes espaciales mínimos de un Centro Educativo son: salas de clase, administración, patio cubierto o salón multiuso, instalaciones sanitarias, pasillos y/o corredores techados. Adicionalmente se establecen otros espacios adicionales dependiendo del plan de estudio del centro educativo; estos espacios son: espacio para la enseñanza especializada tales como: laboratorios, talleres y similares y espacios para educación física. Sin embargo se considera tomar en cuenta espacios adicionales como biblioteca, comedor, enfermería, sala para profesores, sala de estudio, salas de juegos, salas de estar para estudiantes, cafetería, espacios de atención especializada (pedagogía, psicología, orientación y trabajo Social) así como conserjería, centro de acopio, parqueo, entre otros.
- Se considera que la ubicación y distribución de los diferentes edificios dentro del centro educativo es recomendable elaborarla a partir de la distribución de acuerdo a los criterios técnicos más razonables y funcionales posibles, de manera que sean determinadas áreas específicas para deportes, área administrativa, talleres, laboratorios y otros. Cada área tiene que relacionarse con las edificaciones contiguas y ubicarse en función de la actividad principal a desarrollarse. Se recomienda no mezclar edificios ni aulas con funciones ni propósitos incompatibles.
- Es pertinente que la administración, el comedor y las instalaciones deportivas se ubiquen en sitios con fácil acceso vehicular y peatonal, cerca de parqueos. La administración posicionada con buena visibilidad hacia el resto de las edificaciones a fin de ejercer un adecuado control y supervisión.
- Los valores de dimensiones se basan en los lineamientos de la DICE a través de las normas publicadas. Se recomienda utilizar el folleto de herramienta de orientación titulado "Conceptos Básicos en la Planificación Educativa".
- Sobre las especificaciones de vialidad que deben cumplir los edificios para la educación, se remite al Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador

Regulaciones

Artículo 395. Este capítulo se refiere a las edificaciones dedicadas a Uso Educativo Básico, Avanzado y Técnico, según se establece en el Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del Plan Regulador del cantón de San Carlos.



Artículo 396. Para toda edificación destinada a la educación privada son de acatamiento obligatorio todas las disposiciones del presente Capítulo. Sin embargo, para los centros educativos públicos, el acatamiento de las mismas será facultativo, de conformidad con las competencias de la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) u otro ente especializado en infraestructura educativa del Ministerio de Educación Pública (MEP).

Artículo 397. El Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del Plan Regulador del cantón de San Carlos, establece la ubicación y las restricciones por área de construcción para este tipo de edificaciones, mismas que deberán ser acatadas en todos sus extremos. Adicionalmente deberá cumplirse con las distancias de separación a estaciones de servicio según lo establece el Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Ejecutivo N° 30131-MINAE-S y sus reformas.

Artículo 398. Para la construcción de edificios con uso educacional se debe presentar ante la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE) u otro ente especializado en infraestructura educativa del MEP, el certificado de uso de suelo en los casos en que corresponda, tomando en cuenta: topografía, vegetación, orientación del edificio, clasificación de la zonificación donde se encuentra, servicios básicos, áreas de patrimonio, emisiones sónicas y condiciones ambientales.

Artículo 399. Espacios mínimos requeridos en los edificios educativos. Todos los edificios que se destinen a la enseñanza deberán contar como mínimo con los siguientes espacios:

- a- Salas de clase.
- b- Áreas verdes y de esparcimiento.
- c- Espacio para administración.
- d- Patio cubierto o salón multiuso.
- e- Instalaciones sanitarias.
- f- Pasillos o corredores.
- g- Bibliotecas.
- h- Comedor.
- i- Enfermería.
- j- Otros espacios, cuya inclusión dependerá del plan de estudio, entre éstos:
 - j.1. Espacio para la enseñanza especializada como: laboratorios y talleres.
 - j.2. Espacios para educación física.

Artículo 400. Cumplimiento Ley 7600. Todos los edificios para la educación deberán cumplir con las indicaciones de la Ley 7600, su Reglamento y sus reformas.

Artículo 401. Programa de necesidades de espacio. Los programas de necesidades de espacio, deberán ser aprobados por el ente especializado en infraestructura educativa del MEP.

Artículo 402. Planos constructivos. Los planos constructivos de edificios para la educación de carácter público o privado, ya sean nuevos, ampliaciones y/o remodelaciones, deben ser aprobados por el ente especializado en infraestructura educativa del MEP. Así mismo, deberán inscribirse ante el CFIA. En los casos en que el uso original de la edificación era distinto al Uso Educativo, deberá quedar registrado en planos, el nombre de la persona



profesional responsable del cambio de uso de las instalaciones.

Artículo 403. Área del lote. El área del lote destinado a un edificio para educación, dependerá del tipo de enseñanza y programa educativo, según los siguientes lineamientos:

- a- Para Educación General Básica el área se calculará, como mínimo, a razón de 10 metros cuadrados por estudiante para I y II ciclo. Para el III y IV ciclo el área por estudiante será mínimo 15 metros cuadrados.
- b- Para la rama de Educación Especial, Diversificada y Superior se debe consultar con la Dirección de Planeamiento Educativo u otro departamento competente del MEP. Para el cálculo del espacio se deberá considerar el número máximo de estudiantes previstos(as).
- c- Para las ramas de la Educación Preescolar, Especial, Diversificada, Superior y Técnica, deberá consultarse con el Ente Especializado del MEP.
- d- Para áreas con alta demanda educativa, existencia de declaración de Patrimonio Histórico o limitación de espacio en edificaciones y/o lotes se debe consultar al Ente Especializado del MEP.
- e- Para todos los supuestos anteriores indicados en este artículo, el área del lote incluye áreas de parqueos, administrativos, auditorio y todos los componentes de infraestructura asociados dentro del centro educativo.

Artículo 404. Cobertura. En todos los casos, deberá respetarse el porcentaje de cobertura del lote, establecido en el Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del presente Plan Regulador.

Artículo 405. Superficie Libre Mínima. La Superficie Libre Mínima se clasifica en Zonas de Juego y Zonas Verdes. Su dimensión deberá calcularse a razón de 4 metros cuadrados por estudiante. Se deberá comparar este valor con lo establecido en el Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del presente Plan Regulador. Regirá la mayor área mínima entre los dos métodos de cálculo. Esta superficie no incluye área para parqueo. Para el cálculo de las zonas de juego y las zonas verdes se establecen los siguientes lineamientos:

- a- **Zonas de Juego.** El área para Zonas de Juego será máximo de 2,25 metros cuadrados por estudiante, la cual podrá ser pavimentada o enzacatada y ubicada dentro del lote. Esta superficie no incluye área de parqueo.
- b- **Zonas Verdes.** Es el resultado de la diferencia entre la Superficie Libre Mínima y las Zonas de Juego. La misma deberá destinarse a jardines, huertas o cualquier otra área no impermeabilizada inclusive canchas deportivas no pavimentadas.
- c- Para los casos de centros educativos donde se identifiquen áreas con alta demanda educativa y limitación de espacio en edificaciones y/o lotes, se debe consultar al Ente Especializado del MEP.

Artículo 406. Zonas de seguridad. El cálculo correspondiente para zona de seguridad será de 0,65 metros cuadrados por usuario y deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- a- Estar debidamente rotuladas y cumplir con todos los requerimientos de accesibilidad establecidos en la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, N° 7600, su reglamento y sus reformas.
- b- No deben utilizarse para circulación de vehículos, áreas de parqueo, colocación de árboles de más de 3 metros de altura, tendidos eléctricos, tanques sépticos, tanques de captación, tanques de incendio y otros tipos de obra que puedan falsear la



superficie de soporte en donde las personas circulan.

La zona de seguridad podrá formar parte de la superficie libre útil y la zona verde del predio salvo del área de parqueos.

Artículo 407. Enseñanza en Educación Especial. En espacios de enseñanza en Educación Especial, el diseño se deberá realizar de conformidad con las normas especiales vigentes en la materia, dictado por los organismos competentes, garantizando en todo momento que el espacio sea adecuado para el desarrollo de los procesos educativos.

Artículo 408. Aceras. Para el Uso Educacional Básico, se deberán construir aceras amplias. Si el lote ocupa frentes de cuadra completos deben proveerse anchos de acera de al menos 2,4 metros, más un metro de franja verde, utilizando arborización. Para estas obras deberá acatarse el Título IV Peatones y bicicletas del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 409. Para el Uso Educacional Técnico, la edificación deberá cumplir con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido, Decreto N° 28718 y sus reformas; en caso de superar los límites allí establecidos, se deberá contar con aislamiento acústico que reduzca el ruido.

Artículo 410. Para el Uso Educacional Avanzado, deberán cumplirse con los siguientes requisitos:

- a- No deben ser colindantes con edificios vecinos, con la excepción de aquellos que provean un estudio que demuestre la capacidad de implementar aislamiento acústico con respecto a sus estructuras vecinas.
- b- Para los casos asociados a accesos de transporte público, se deben acondicionar áreas especiales para el abordaje de los autobuses, de manera que no se invada el derecho de vía ni el espacio para el paso peatonal en las aceras a partir de los criterios técnicos establecidos en el Título IV Peatones y bicicletas del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.
- c- Aceras amplias. Si el lote ocupa frentes de cuadra completos deben proveerse anchos de acera de al menos 2,4 metros más un metro de franja verde o utilizando arborización. Para estas obras deberá consultarse el Título IV Peatones y bicicletas del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 411. Área mínima para salones de clase. Se establece el área mínima del salón de clase en 1,5 metros cuadrados por estudiante. Para casos específicos diferentes de educación primaria o secundaria, se deberán tomar las siguientes disposiciones:

- a- En Centros de Educación Especial el espacio no debe ser menor a 4,5 metros cuadrados por estudiante.
- b- En aulas de preescolar, el espacio debe ser de 2 metros cuadrados por estudiante.
- c- Para los centros de enseñanza técnica, el área mínima del salón deberá ser consultada directamente con el ente especializado en infraestructura del MEP.

Artículo 412. Altura mínima de los salones de clase. Estos espacios siempre deberán tener cielo raso aislante termo-acústico y ventilación cruzada que permita la renovación constante



del aire; y debe cumplirse lo siguiente:

- a- En edificaciones de Educación Prescolar, I, II y III Ciclo de Educación General Básica, Educación Técnica, Educación Diversificada, Educación Superior Privada y Educación Especial: la altura de piso a cielo raso deberá permitir un volumen de aire mínimo de 5 metros cúbicos por estudiante, o en su defecto como mínimo 2,7 metros de altura.
- b- En casos de infraestructura existente técnicamente calificados y avalados por el órgano competente en materia de infraestructura del MEP, en los cuales el requerimiento de altura anterior no pueda ser implementado, deberá aplicarse lo indicado en el **Artículo 421** en materia de ventilación.

Artículo 413. Puertas. Se deben acatar las siguientes disposiciones para la construcción de puertas en centros educativos:

- a- El ancho mínimo libre entre el batiente de los marcos es de 0,90 metros.
- b- Las puertas de toda aula deberán abatir hacia afuera, en el sentido de la evacuación y deberán contar con un vestíbulo que cumpla con lo estipulado en la Ley 7600 o sus reformas. El ancho mínimo del vestíbulo será de 1,50 metros y el espacio libre en ambos lados de la puerta deberá ser de 0,45 metros.
- c- Ninguna puerta podrá distar menos de 2 metros ni más de 40 metros de un tramo de escaleras.

Artículo 414. Instalaciones sanitarias. Se deberá contar con instalaciones sanitarias separadas para hombres y mujeres, tanto para los(as) estudiantes como para los(as) profesores(as) y personal del centro educativo. La cantidad de piezas sanitarias se calcula de la siguiente forma:

- a- Cantidad de piezas sanitarias para estudiantes:
 - a.1. Un inodoro, un mingitorio y un lavatorio por cada treinta hombres.
 - a.2. Un inodoro por cada veinte mujeres y un lavatorio por cada treinta mujeres.
- b- Cantidad de piezas sanitarias para profesores(as) y personal del centro educativo:
 - b.1. Un inodoro, un mingitorio y un lavatorio por cada veinte hombres en turno simultáneo.
 - b.2. Un inodoro, mingitorio y un lavatorio por cada quince mujeres en turno simultáneo.
- c- Las dimensiones para las instalaciones sanitarias se encuentran en el Artículo 225 del CAPÍTULO 15 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público del presente Reglamento.
- d- Tanto para estudiantes como para docentes y personal, deberá ubicarse como mínimo por sexo, un baño para personas con alguna discapacidad que cumpla con las dimensiones necesarias establecidas en el Artículo 226 del CAPÍTULO 15 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público, del presente Reglamento.

Artículo 415. Bebederos. Independientemente de las instalaciones sanitarias, todos los centros educativos deberán contar con un bebedero por cada 100 estudiantes, y deberán proveer agua potable conectada directamente a la red de acueducto que abastece el centro educativo.

Artículo 416. Comedor. Todo comedor o sitio de preparación y/o consumo de alimentos que se encuentre dentro de las instalaciones del edificio para educación, deberá cumplir con la regulación establecida del Artículo 422 al Artículo 433 del CAPÍTULO 28 Sitios de expendio,



preparación y/o consumo de alimentos, del presente Reglamento.

Artículo 417. Pasos cubiertos. Todos los edificios de un centro educativo deberán estar comunicados por medio de pasos cubiertos y éstos formarán parte del área de cobertura total. Los pasos cubiertos tendrán un ancho mínimo de 2,40 metros, para los primeros 400 metros cuadrados de planta útil y se aumentarán a razón de 0,60 metros por cada 100 metros cuadrados adicionales o fracción. No deberán colocarse gradas aisladas en ellos. La altura de los barandales cuando los hubiere será de 0,90 metros como mínimo. Los pasillos también pueden considerarse como áreas de estar siempre que contemplen anchos que permitan la colocación de elementos arquitectónicos (bancas, jardineras, mesas, entre otras) y estas no obstaculicen el paso. Adicionalmente toda rampa debe estar bajo techo.

Artículo 418. Escaleras, pasillos y salidas. Todas las edificaciones dedicadas a la enseñanza acatarán las regulaciones referentes a escaleras, pasillos y salidas establecidas en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 419. Barandales, pasamanos y bordillos. La altura de barandales será de 1,07 m como mínimo. Los pasamanos deberán permitir el deslizamiento del apoyo de forma fluida, libre de obstáculos, estar a 0,90 m y 0,70 m de altura y contar con un bordillo a una altura de 0,05 m en la parte inferior. Las dimensiones de la sección transversal de los pasamanos deben estar definidas por el diámetro de la circunferencia circunscrita a ella y estar comprendidas entre 0,035 m a 0,05 m. La separación libre entre los pasamanos y la pared u otra obstrucción debe ser mayor o igual a los 0,05 m. Los pasamanos deben tener una señal sensible al tacto que indique la proximidad de los límites de la escalera o rampa y el número de piso en que se encuentran.

En el caso, de los pasamanos de rampas y escaleras deben continuarse por lo menos 0,45 m después del término de las mismas, los extremos deben ser curvados tanto al inicio como final de la escalera y si hay descanso deben ser continuados por este.

Todas las circulaciones que presenten desniveles con respecto a las zonas adyacentes superiores a 0,10 m y que no supongan un tránsito transversal a las mismas, deben estar provistas de bordillos de material resistente, de más de 0,05 m de altura. Los bordillos deben tener continuidad en toda la extensión del desnivel.

Artículo 420. Recorridos verticales. El recorrido vertical entre plantas debe ser accesible. No se permite el uso de montacargas, dispositivos mecánicos de circulación vertical, tipo salva-escaleras, como sillas unipersonales, orugas, entre otros, en sustitución de una solución accesible rampas o en su defecto ascensores y plataformas cuya construcción, funcionamiento y niveles óptimos de seguridad se encuentren debidamente garantizados por el fabricante.

El ascensor debe contar con señalizaciones de tipo visual, auditivo y táctil adecuadas para facilitar la orientación y evacuación para todas las personas. Para esto debe aplicarse lo establecido en la Ley N° 7600 de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, y su reglamento, en lo relativo a plataformas y ascensores. Así mismo en cuanto a diseño dimensiones y especificidades.

En cuanto a plataformas, se permitirá este sistema de elevación únicamente para salvar alturas máximas de un piso, cumpliendo con lo siguiente:



- a- Debe contar con cerradura sincronizada con la llegada del elevador a nivel del piso, impidiendo la apertura de la puerta mientras la plataforma se encuentra en movimiento o no está en el nivel correspondiente. El elevador no debe funcionar cuando dicha puerta no ha sido cerrada correctamente
- b- Debe contar con pasamanos a 0,60 m y 0,90 m
- c- Debe tener un cerramiento independiente del cerramiento del ducto. Las paredes no deben permitir el paso de extremidades y objetos en todas sus paredes, que por corte o fricción ponga en riesgo su seguridad
- d- Debe contar con un dispositivo de seguridad anti-atrapamiento tipo fuelle
- e- Sistema de botón automatizado de pulso, que garantice el transporte directo entre nivel y nivel
- f- Botonera con rotulación en Braille
- g- Sistema de seguridad que detecte cualquier tipo de obstrucción que se aloje debajo de la misma, provocando la detención del equipo, no pudiendo reiniciar su marcha hasta que el mismo sea liberado
- h- Las dimensiones internas deben cumplir con los mínimos establecidos en la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad N° 7600
- i- Sobre los laterales irán instalados pasamanos a 0,90 y 0,70 m de altura y sobre ellas las botoneras de comando y llave de accionamiento. Las botoneras de comandos deben tener información en sistema Braille
- j- El piso de la plataforma será antideslizante
- k- Debe poseer batería para poder realizar viaje de subida y bajada cuando no haya fluido eléctrico, dicho espacio de tiempo deberá ser de por lo menos una hora
- l- Deberá de tener un sillón plegable para que suba al menos una persona sentada
- m- Luces y sirena que indique que el Sistema está en movimiento, esto para las personas con baja visión o discapacidad visual y auditiva, aplica para plataformas inclinadas colocadas en escaleras. En el caso de plataformas verticales, se deberá conservar en la parte exterior del elevador, un sistema de luces y sirena que pueda ser activado por medio de un botón interno como llamado de emergencia. En caso de emergencia o en caso de que no haya fluido eléctrico, las puertas deben tener un sistema de antibloqueo interno que permita la salida rápida.
- n- El sistema de frenado, debe tener un sistema auxiliar; para caso de emergencias.

Artículo 421. Ventilación. Además de lo establecido del Artículo 149 al Artículo 152 del presente Reglamento, se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- a- Los muros opuestos a las ventanas de aulas, bibliotecas y talleres que no utilicen sustancias peligrosas y otros espacios en que convenga esta característica, deberán tener aberturas ubicadas de tal manera que permitan la ventilación cruzada.
- b- Las ventanas deberán permitir regular la ventilación al menos el 50% de su superficie bruta. En todo caso, los espacios destinados a enseñanza magistral deberán permitir 12 renovaciones o cambios de aire por hora.
- c- Se permitirá el uso de ventiladores, inyectores y extractores en caso de que no se logre el nivel de confortabilidad requerido de forma pasiva.
- d- En aulas, bibliotecas y talleres que no utilicen sustancias peligrosas y otros espacios en



que convenga esta característica, los sistemas de ventilación forzada o mecánica podrán utilizarse como complemento y no de forma excluyente a la ventilación natural cruzada.

- e- Es salas audiovisuales, se deben permitir 10 renovaciones o cambios de aire por hora y en áreas administrativas se deben permitir 8 renovaciones de aire por hora.
- f- En casos calificados, tales como edificaciones de gran altura y otros cuya complejidad lo amerite, se podrá prescindir de la ventilación cruzada y en su lugar utilizar sistemas de ventilación forzada que generen las renovaciones de aire por hora necesarias para cada tipo de espacio. Para estos casos, se debe presentar ante la entidad competente en materia de infraestructura y equipamiento del MEP la justificación técnica y las correspondientes memorias de cálculo de la valoración del desempeño climático, elaboradas para el proyecto específico por parte del profesional responsable especialista en la materia.

Artículo 422. Iluminación natural. Además de lo establecido en el Artículo 144 del CAPÍTULO 7 sobre Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento, la luz natural que reciban los espacios educativos deberá ser directa, de preferencia proveniente del norte. Si dicha orientación no es posible, las ventanas se tratarán con la protección adecuada contra la radiación solar. No se podrá utilizar como único recurso la iluminación cenital.

Artículo 423. Iluminación artificial. La iluminación artificial será directa y uniforme y sus niveles mínimos en luxes serán los indicados en el Artículo 145 del presente Reglamento.

Artículo 424. Iluminación de emergencia. Además de lo indicado en el CAPÍTULO 3 de Protección de Estructuras Contra Incendio y Seguridad Humana, en los edificios que se utilicen en horario nocturno, las escaleras deberán contar con un sistema de alumbrado de emergencia.

Artículo 425. Aislamiento acústico. Los elementos contruidos verticales, horizontales o inclinados que sirvan de paredes divisorias o medianeras deberán acondicionar la estructura con sistemas de aislamiento acústico, de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 39428-S y sus reformas.

Artículo 426. Estacionamientos de edificaciones para uso educativo. Corresponderá la cantidad establecida en el Capítulo 6 del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.



CAPÍTULO 26. EDIFICIOS DE ASISTENCIA HOSPITALARIA Y PARA CONSULTA EXTERNA

Consideraciones Específicas

- Este capítulo está basado en las regulaciones del Reglamento de Construcciones del INVU, sin embargo, se han realizado pequeñas modificaciones y actualizaciones.
- En los centros de atención hospitalaria los pacientes deben contar con un ambiente agradable y confortable, donde haya temperaturas medias cercanas a los 24°C. En el caso de San Carlos, al contar con temperaturas altas a lo largo del año, en algunos casos será necesaria la colocación de sistemas de aire acondicionado para lograr el confort en los pacientes. Sin embargo, no se debe dejar de lado la importancia de la protección del edificio de la radiación solar, con medidas de diseño bioclimático, como las indicadas en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales de Edificios del presente Reglamento.
- Es muy importante que todo edificio de asistencia hospitalaria y de consulta, cuente con todas las medidas de accesibilidad contenidas en la Ley 7600 y su reglamento, pues todos los pacientes deben tener la posibilidad de llegar a los lugares de atención con las mejores condiciones de accesibilidad y seguridad. Por lo tanto, estas instalaciones deben contar con todas las dimensiones mínimas y espacios adecuados para el manejo y movilización de sillas de ruedas, muletas, camillas y cualquier otro medio que facilite la movilidad de personas con algún impedimento físico, accidentadas o con enfermedades de diferente índole. Así mismo, deben contar con espacios de estacionamiento para brindar la comodidad de llegar en vehículo al sitio.
- En los establecimientos médicos debe velarse por que la ropa se encuentre limpia y desinfectada con la finalidad de evitar la propagación de enfermedades así como un aumento en el deterioro de la salud de las personas que hacen uso del servicio de salud. La ejecución de esta obligación puede darse dentro de las instalaciones del centro médico, siempre que exista un área de lavandería habilitada para ello, de forma adecuada. Así mismo, el establecimiento puede recurrir a la contratación de empresas externas que se dediquen a brindar el servicio de lavado de ropa hospitalaria. En cualquiera de los casos, se debe cumplir con la normativa nacional vigente aplicable a la materia.
- Es de gran importancia el adecuado manejo y disposición de los desechos en los establecimientos hospitalarios, ya que en estos sitios se generan desechos de tipo biomédicos, punzo cortantes, anatomopatológicos, tóxicos entre otros, los cuales pueden ser transmisores de enfermedades. Para dar tratamiento a estos desechos el edificio hospitalario podrá contar con un crematorio, el cual debe estar debidamente autorizado por las autoridades de salud correspondientes, o también podrá contratar una empresa externa que disponga de los residuos, en cualquiera de los casos se debe cumplir con la normativa nacional vigente aplicable a la materia.

Regulaciones

Artículo 427. Edificios de asistencia hospitalaria. Cualquier edificio de asistencia hospitalaria, que brinde consulta externa o que cuente con instalaciones de laboratorios clínico y/o radiológico, deberá cumplir con los requisitos establecidos en el presente capítulo, en la normativa aprobada por el MINSA y en el Artículo 120 de este reglamento. Esto sin detrimento de las disposiciones señaladas por el Manual de Normas para la Habilitación de Hospitales Generales y Servicios Especiales, Decreto Ejecutivo N° 38508 y sus reformas, el Decreto Ejecutivo N° 36979 y sus reformas.

Artículo 428. Ubicación de edificios de asistencia hospitalaria y consulta externa. La



ubicación de cualquier edificio de asistencia hospitalaria y consulta externa, debe ser conforme con el Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del presente Plan Regulador. Adicionalmente, deberá cumplirse con las distancias de separación a estaciones de servicio, según lo establece el Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Ejecutivo N° 30131-MINAE-S y sus reformas.

Artículo 429. Retiros. Los Hospitales, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del presente Plan Regulador, deben separarse en todos los linderos un mínimo de 6,0 metros.

Artículo 430. Entradas en hospitales. Las entradas a cualquier hospital deberán contar con un carril especial que facilite el acceso a los vehículos de emergencia, a fin de minimizar los impactos sobre los flujos vehiculares.

Artículo 431. Edificios de asistencia hospitalaria con más de 20 camas. Para los centros con especialidades médicas y quirúrgicas con 20 camas o más para internos, ya sean públicos, privados o mixtos, deberá acatarse lo estipulado en las Normas para la habilitación de establecimientos que brindan atención médica y cirugía general y/o especialidades médicas y quirúrgicas con internamiento con más de 20 camas, Decreto N° 30694-S y sus reformas.

Artículo 432. Salas de espera y de consulta. Los edificios de asistencia hospitalaria y clínicas de consulta deberán tener cuando menos salas de espera para el público en las áreas de: consulta externa, farmacia, laboratorio, radiología y emergencias, así como consultorios de atención individualizada y privada, salas para médicos y para practicantes.

Artículo 433. Espacios y alturas requeridas. La altura de los locales destinados a salas de espera, vestíbulos y salas de curaciones no será inferior a 3,0 metros y la superficie mínima de estas últimas será de 6,0 metros cuadrados.

Artículo 434. Materiales y acabados. Las salas de curaciones y las instalaciones sanitarias deberán tener pisos impermeables, recubrimientos de muro también impermeables hasta una altura mínima de 2,0 metros y los ángulos que formen los muros entre sí y con el piso y el cielo raso, serán redondeados o achatados. La superficie de los muros y cielo rasos deben estar pintados con pintura antihongos, sin decoraciones salientes ni entrantes, con acabados acústicos.

Artículo 435. Los demás locales y anexos deberán tener muros con pintura lavable y pisos lavables, susceptibles de ser fácilmente desinfectados.

Artículo 436. Tanques de captación. Los edificios de asistencia hospitalaria contarán como mínimo con los siguientes tanques de captación:

a- Tanque de captación de agua potable: con capacidad equivalente al consumo de agua potable del sitio durante 24 horas, según cálculos aprobados por el MINSA o la entidad competente.

b- Tanques de captación de aguas pluviales o lagunas: para disminuir los picos de caudal causados por la impermeabilización del terreno. Según lo establecido en el Artículo 47 al Artículo 59 del CAPÍTULO 4 de Aspectos Hidrogeológicos, Hidrológicos e Inundaciones de este Reglamento.



Artículo 437. Clínicas y casas de salud. Todos los locales que se destinen a consultorios o a tratamiento de enfermos, deberán cumplir en todo momento con los requisitos fijados en el presente Capítulo.

Artículo 438. Área mínima. Las secciones destinadas a hospitalizar enfermos tendrán un área mínima de piso de 8,0 metros cuadrados por enfermo en salas generales y de 12,0 metros cuadrados en cuartos individuales.

Artículo 439. Orientación de los espacios internos. La orientación de los diferentes espacios, se hará de acuerdo con lo siguiente:

- a- Las salas de enfermos se orientarán de manera que la fachada mayor de su planta esté ubicada tan paralelamente como sea posible a la dirección noreste-suroeste y las camas colocadas al lado sureste de forma que puedan recibir los rayos del sol un mínimo de dos horas al día.
- b- Los ambientes que requieren acondicionamiento activo, como quirófanos, laboratorios, rayos x, farmacia y salas de cómputo, deben estar ubicados en espacios interiores y nunca en fachadas orientadas al este u oeste; esto con el fin de mitigar las ganancias solares a través de los componentes constructivos.

Artículo 440. Separación entre camas. Para todas las secciones de internamiento, la separación mínima entre camas debe ser de 1,5 metros.

Artículo 441. Cocinas. Las áreas destinadas a preparación de alimentos, tendrán las dimensiones mínimas establecidas para el caso de las cocinas en hoteles establecidas en el Artículo 476 del CAPÍTULO 28 de Edificios para hospedaje, del presente Reglamento.

Artículo 442. Instalaciones sanitarias. Todas las instalaciones sanitarias deben ser independientes para el personal y para los enfermos. Las secciones destinadas a hospitalizar enfermos, deberán estar dotadas de instalaciones sanitarias, separadas por sexo, a razón de un lavatorio, un inodoro, un mingitorio y una ducha, por cada 5 enfermos(as) y una pila de aseo por cada 10 enfermos o fracción de 10.

Artículo 443. Acabados de instalaciones sanitarias y cocinas. Tanto las instalaciones sanitarias como los sitios de cocinas, deben tener pisos de material impermeable y antideslizante. Las paredes deben contar con recubrimiento de azulejo u otro material similar, hasta una altura mínima de 1,60 metros.

Artículo 444. Salas para enfermedades contagiosas. Los hospitales contarán como mínimo con una sala independiente para el tratamiento de las enfermedades contagiosas.

Artículo 445. Capilla de velación. Se proveerá por lo menos una capilla de velación, alejada de las habitaciones de los enfermos, con acceso directo a alguna salida de la edificación.

Artículo 446. Residuos hospitalarios. Los establecimientos médicos deben manejar y disponer de forma adecuada los residuos hospitalarios generados, ya sean de tipo biomédicos, punzo cortantes, anatomopatológicos, tóxicos, comunes o cualquier otro tipo de residuo, cumpliendo en todo momento con la normativa nacional vigente aplicable a la materia.

Artículo 447. Condiciones de confort y temperatura. Para todos los espacios internos de un centro médico, se deberán cumplir las siguientes medidas:

- a- Los cuartos de pacientes deberán proporcionar un ambiente confortable a los enfermos,



asegurando las condiciones de temperatura, ventilación, circulación de aire y evacuación de gases adecuada. Se debe aprovechar la ventilación natural cruzada al máximo.

- b-** Los ambientes que requieren condiciones especiales de humedad y temperatura como bodega de farmacia y salas de cómputo, deben asegurar una temperatura mínima interna de 18°C y máxima de 24°C. Cuando por las características climáticas del sitio se requiera acondicionamiento activo, se debe contar con aislamiento térmico tanto en techo como en paredes.
- c-** Los casos de laboratorio, rayos X, salas de cirugía y partos, además de asegurar una temperatura mínima de 18°C y máximo de 24°C, deberán mantener condiciones de humedad relativa entre el 40% y 60%. Además, las salas de cirugía y partos, deberán tener una renovación total del volumen de aire mínimo cada quince minutos.

Artículo 448. Protección solar al edificio. Los edificios para asistencia hospitalaria que cuenten con salas de medicina interna, cirugías y laboratorios, deben protegerse de la radiación solar mediante la colocación de:

- a-** aislante térmico en techos.
- b-** aleros en ventana con una longitud mínima de 1 metro, medida horizontalmente desde la pared exterior del edificio.

Además, deberán cumplir con las especificaciones de diseño bioclimático mencionadas en el Artículo 149 del presente Reglamento.

Artículo 449. Salas de operación y recuperación. Las salas de operación y de recuperación deberán contar con anexos para médicos, instrumental, ropas y servicios higiénicos y estar aislados de los demás departamentos.

Artículo 450. Ascensores. Para todo edificio de asistencia hospitalaria que cuente con más de un piso de altura, deberá contar al menos con un ascensor para el traslado de pacientes en sus camas o de una rampa con una pendiente máxima de 1 en 16.

Artículo 451. Lavado de ropa. Los establecimientos médicos deben manejar adecuadamente la ropa sucia para su lavado y desinfección, cumpliendo con la normativa nacional vigente aplicable a la materia, ya sea que este proceso se realice en el mismo centro médico o mediante contrataciones externas.

Artículo 452. Separación de pacientes por sexos. Los establecimientos en que se atienden enfermos y que tengan salas generales, estas deberán ser separadas para hombres, mujeres y niños.

Artículo 453. Salas Generales. Las Salas Generales deberán cumplir con las disposiciones establecidas en los artículos anteriores del presente capítulo, además de lo siguiente:

- a-** Las salas generales tendrán una capacidad máxima de 30 camas.
- b-** Las salas deberán recibir los rayos del sol como mínimo por uno de sus costados principales, al menos durante dos horas al día.
- c-** Dispondrán de inodoros, duchas y lavatorios a razón de uno por cada doce enfermos o fracción superior al tercio de esta cifra.
- d-** La superficie total mínima de ventana en cada sala será equivalente a un quinto de la superficie del piso y un 40% de esa superficie deberá abrir fácilmente en su parte superior.



Artículo 454. Estacionamientos. La cantidad de espacios de estacionamientos en edificios de asistencia hospitalaria y consulta externa se establecen en la Tabla 4 Requisitos mínimos de espacios de estacionamiento por tipo de uso del suelo, del Artículo 64 del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 455. Aislamiento acústico. Los elementos contruidos verticales, horizontales o inclinados que sirvan de paredes divisorias o medianeras deberán acondicionar la estructura con sistemas de aislamiento acústico, de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 39428-S y sus reformas.

Artículo 456. Para todos los aspectos no previstos en este capítulo, se deberá cumplir con los requisitos establecidos en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

CAPÍTULO 27. HOGARES PARA PERSONAS MAYORES Y SITIOS DESTINADOS A LA PERMANENCIA DE PERSONAS CON ALGUNA DISCAPACIDAD

Consideraciones Específicas

- Este capítulo está basado en las regulaciones del Reglamento de Construcciones del INVU, sin embargo, se han realizado algunas modificaciones y actualizaciones, principalmente en aspectos de dimensiones, con el fin de que las personas adultas mayores o con alguna discapacidad, tengan fácil acceso a distintos elementos, por ejemplo: agarraderas en puertas, manijas para controlar temperatura del agua de la ducha, separaciones entre muebles y pasillos, etc.
- Por el tipo de servicio que se brinda en estas edificaciones, es muy común el uso de sillas de ruedas en los usuarios del edificio, por lo que se deben contemplar aspectos como pisos de material antideslizante, rampas, dimensiones mínimas para el paso seguro de los ocupantes, entre otras modificaciones espaciales, siempre acatando lo que se indica en la Ley 7600, su Reglamento y cualquier otra normativa vigente en la materia.

Regulaciones

Artículo 457. Ubicación de hogares para personas mayores y sitios destinados a la permanencia de personas con alguna discapacidad. La ubicación de cualquier hogar para personas mayores y sitios destinados a la permanencia de personas con alguna discapacidad, debe ser conforme con el Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del presente Plan Regulador. Adicionalmente, deberá cumplirse con las distancias de separación a estaciones de servicio, según lo establece el Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Ejecutivo N° 30131-MINAE-S y sus reformas.

Artículo 458. Normativa aplicable. El diseño y construcción de todas las edificaciones destinadas a la atención y enseñanza de adultos mayores y de personas con discapacidad, deben cumplir con las medidas establecidas en la Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad, N° 7600 y su reglamento y reformas, así como el Manual de Normas para la Habilitación de Establecimientos que Brindan Atención en Centros para Personas con Discapacidad, Decreto Ejecutivo N°32831 o la normativa vigente y sus reformas. Además, el profesional responsable debe acatar las disposiciones señaladas en la Guía Integral para la Verificación de Accesibilidad al Espacio Físico, o la normativa que



indique su colegio profesional en la materia.

Artículo 459. Centros de atención de larga estancia para personas adultas mayores. Para el caso de edificaciones que brinden atención de larga estancia a adultos mayores, se debe acatar lo señalado en el Reglamento para el Otorgamiento del Permiso Sanitario de Funcionamiento de los Hogares de Larga Estancia para Personas Adultas Mayores, Decreto Ejecutivo N°37165 y sus reformas.

Artículo 460.

Artículo 461. Instalaciones sanitarias. Con respecto a las instalaciones sanitarias de los hogares para personas mayores y sitios destinados a la permanencia de personas con alguna discapacidad, se deberá cumplir lo siguiente:

- a- La ducha y el inodoro se combinarán en un sólo espacio sin separación de ambiente, pudiendo proveerse la utilización de elementos removibles para separarlos.
- b- La altura de lavatorio será de 80 centímetros; la altura máxima del inodoro será de 50 centímetros.
- c- Las llaves de inodoro, del lavatorio y de la ducha serán adaptadas al tipo de discapacidad de los usuarios del edificio.
- d- La bañera no tendrá gradas ni muros en el piso, éste último deberá ser de material antideslizante.

Artículo 462. Garaje. Se proveerá un espacio de garaje o cochera con acceso directo y sin gradas a la residencia, con una anchura mínima de 3,5 metros y cerrojo de accionar eléctrico si existe portón.

Artículo 463. Gaveta para depósito de paquetes. En la puerta principal o junto a ella, se proveerá una gaveta pequeña accesible tanto del interior como del exterior para el depósito de paquetes, con una altura mínima de 90 centímetros y máxima de 1 metro.

Artículo 464. Dimensiones mínimas. Los siguientes espacios tendrán las dimensiones mínimas que a continuación se indican:

- a- **Pasillos:** 1,2 metros.
- b- **Vestíbulos:** 1,7 metros de anchura por 2,4 metros de longitud.
- c- En las cocinas, el pasillo entre muebles será de 1,5 metros.
- d- En la recámara un espacio mínimo libre al lado de la cama será de 1,2 metros.
- e- Hacia el lado a que abren las puertas se dejará un espacio libre no menor de 1,7 metros de longitud y 0,5 metros de anchura que permita la ubicación de una silla de ruedas.

Artículo 465. Terrazas o balcones. Cuando se provean terrazas o balcones se diseñarán con accesos fáciles y protección contra la lluvia o vientos excesivos.

Artículo 466. Las alarmas de emergencia y monitoreo para personas mayores o con alguna discapacidad, se instalarán de acuerdo con las siguientes disposiciones:

- a- Interiores perceptibles en el exterior.
- b- En baños, perceptibles tanto en el interior como en el exterior.
- c- Los controles estarán a una altura mínima de 90 centímetros y máxima de 1,2 metros.



Artículo 467. Puertas. Las puertas de este tipo de edificaciones, se diseñarán de acuerdo con las normas siguientes:

- a- En los baños las puertas serán de material resistente a golpes fuertes y abrirán hacia afuera.
- b- Las agarraderas serán de fácil manipulación, de tipo barra o aldaba y debe instalarse a una altura de 0,90 metros. Se colocarán jaladores y manijas fáciles de maniobrar con cerrojos automáticos.
- c- Al abrir dejarán una luz libre mínima de noventa centímetros.

Artículo 468. Protectores. Se colocarán protectores de material resistente al roce continuo, a lo largo de los pasillos, muros, puertas y en las esquinas, tanto en el interior, como en el exterior a una altura de 60 centímetros, con un ancho no menor de 10 centímetros. Las puertas llevarán un elemento protector metálico en la parte inferior de 0,30 metros como mínimo, principalmente en las puertas de vidrio.

Artículo 469. Accesibilidad. Todas las piezas habitables serán accesibles para los usuarios de la edificación, debiendo recurrirse al uso de ascensores, en caso de ser necesario.

Artículo 470. Muebles. En los muebles, los anaqueles tendrán una altura mínima de 60 centímetros, irán separados del suelo 0,30 metros y tendrán una altura máxima de 1,30 metros.

Artículo 471. Instalaciones. Cuando exista posibilidad de contacto con las instalaciones de agua caliente, éstas deberán aislarse. Las regaderas tendrán termostato para control automático de la temperatura. Todos los controles de temperatura de agua tendrán una altura máxima entre 0,90 y 1,20 metros y mínima de 0,60 metros y serán de fácil manejo.

Artículo 472. El botón del timbre de puertas exteriores se colocarán una altura mínima de 0,90 metros y máxima de 1,00 metro.

Artículo 473. Para los aspectos que no han sido normados en este capítulo, se deberá acatar lo establecido en la Ley 7600 y su Reglamento o cualquier otra normativa vigente en la materia.

CAPÍTULO 28. EDIFICIOS PARA HOSPEDAJE

Consideraciones Específicas

- La categorización utilizada en el presente capítulo se basó en el Reglamento de las Empresas de Hospedaje Turístico Decreto Ejecutivo N° 11217-MEIC y otras definiciones de empresas de hospedaje turístico definidas para este reglamento. Se definen los usos de Hospedaje de la siguiente manera: hotel (hotel con casinos y hotel boutique), motel, pensión, vivienda turística, villas, cabañas, casa de huéspedes, hostel, albergue, apartahotel y Ecoalbergues, según el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo del presente Plan Regulador.
- Debido al impacto ambiental que se genera en las construcciones al modificar el entorno próximo, especialmente de aquellas de grandes magnitudes, como el caso de edificios para hospedaje, es indispensable aplicar estrategias de diseño bioclimático y utilizar accesorios de bajo consumo, tanto de energía como de agua, donde la construcción mitigue el impacto negativo que provocará al ambiente.
- Los edificios para hospedaje tienen una fuerte demanda de agua para diversas actividades, entre ellas: mantenimiento de jardines y exteriores, uso en los tanques de los inodoros, lavado



de ropa de cama, entre otras. Es recomendable en primera instancia el uso de agua de lluvia almacenada para estos fines. En este capítulo, se promueve la implementación de sistemas de almacenamiento de agua de lluvia y su reutilización, siempre y cuando cumpla con las características físicas y químicas aptas para ello. Además, se resalta la importancia de indicar mediante algún tipo de rótulo visible en los accesorios que suministren agua de este tipo, de manera que los usuarios estén informados de la no potabilidad del líquido.

- Cabe mencionar que tanto para riego como mantenimiento de exteriores y tanques de inodoros, se pueden implementar sistemas de reutilización de aguas residuales de tipo ordinario, cuando éstas estén debidamente tratadas y el sistema esté aprobado por el Ministerio de Salud.
- En el presente Reglamento se promueve la elección de formas, materiales, tecnologías, accesorios, así como métodos constructivos que cumplan con las bases de la sostenibilidad y el ahorro de los recursos. A pesar de las dificultades que estos esfuerzos impliquen, el proceso de diseño y construcción considerará una serie de variables ambientales y sociales tales como: la localización y posibilidades del entorno próximo, necesidades y exigencias de las personas usuarias, regulaciones vigentes, y los recursos económicos con que se cuente.
- Tomando en cuenta las condiciones turísticas del país, en el cantón de San Carlos se considera un tipo de proyecto de alojamiento turístico basado en el concepto de sostenibilidad turística, el cual se le conocerá bajo la figura de Ecoalbergue. Sus características de diseño van enfocadas para minimizar los impactos sobre el medio, que abarcan tanto el sistema constructivo como sistemas de climatización pasiva, accesorios de bajo consumo de energía y agua, entre otros.
- En general, para las zonas de regeneración o cobertura arbórea, se recomienda utilizar las especies arbóreas que se presentan en el Anexo 3 del presente Reglamento.
- Las regulaciones de este capítulo toman en cuenta la legislación nacional relativa a: incendios, disposiciones para la igualdad de oportunidades para personas con discapacidad, acometidas eléctricas, entre otras de forma que se complementen entre todas para una mejor aplicación.

Regulaciones

Artículo 474. Las dependencias mínimas para uso general serán las siguientes:

- a- **Vestíbulo:** en ellos se encontrará la información.
- b- **Recepción:** donde se ubicará el libro de registro de huéspedes.
- c- **Conserjería**
- d- **Sala de estar**
- e- **Habitaciones**
- f- **Instalaciones sanitarias:** independientes para hombres y mujeres tanto para visitantes como para el personal.

Artículo 475. Calentadores de agua. Todos los edificios de hospedaje, que cuente con sistemas de calentamiento de agua, este sistema debe cumplir con las normas nacionales sobre ahorro energético emitidas por el MINAE o cualquier otra entidad competente en la materia. Se sugiere la utilización de calentadores solares de agua o cualquier otra tecnología de uso eficiente de la energía.

Artículo 476. Dimensiones mínimas interiores de los aposentos. Las siguientes son las



dimensiones mínimas que deben tener los aposentos en edificios para hospedaje, excepto para hostales:

- a- **Área de dormitorios:** El área mínima por dormitorio será de 7,5 metros cuadrados. En el caso de dormitorios de servicios, el área mínima será de 6 metros cuadrados. El área se aumentará en seis metros cuadrados como mínimo por cada cama adicional. Para todos los casos, ningún dormitorio podrá contar con un ancho menor de 2,5 metros.
- b- **Altura de dormitorios:** Para la altura de los dormitorios se considerará un volumen de 13,5 metros cúbicos por persona, pero nunca será menor de 2,5 metros de altura. Deberá considerarse un espacio mínimo de 50 centímetros de separación entre camas.
- c- **Comedores y salas de estar:** Tendrán un área mínima de 1 metro cuadrado por cada habitación pero en ningún caso menor de 10 metros cuadrados de área y la dimensión menor de estos aposentos en ningún caso podrá ser menor a 2,5 metros.
- d- **Cuarto de cocina:** Cuando se suministre comida a los huéspedes, el cuarto de cocina tendrá un área mínima de 0,5 metros cuadrados por cada habitación, pero en ningún caso será menor de 6 metros cuadrados y 2 metros de ancho. Esta norma se aplicará hasta que se alcancen los 20 metros cuadrados de área como mínimo.
- e- **Altura mínima en sitios de uso público y zonas de servicio.** La altura mínima promedio de piso a cielo será de 2,50 metros en todos los locales de uso del público y de 2,25 metros en zonas de servicio.

Artículo 477. Accesibilidad. Para el tema de accesibilidad, se deberá cumplir con lo establecido en el Artículo 129, Artículo 130 y Artículo 131 del presente Reglamento.

Artículo 478. Ascensores. Además de lo indicado en Artículo 137 del presente Reglamento, el ascensor deberá comunicar todas las plantas utilizadas por los clientes y debe tener acceso directo al vestíbulo.

Artículo 479. Puertas en general. Ninguna puerta en este tipo de establecimiento podrá tener menos de 90 centímetros en los locales utilizados por el público y 80 centímetros en los locales de servicio.

Artículo 480. Escaleras, pasillos y salidas. Todas las edificaciones dedicadas al hospedaje acatarán las regulaciones referentes a escaleras, pasillos y salidas establecidas en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 481. Dimensiones de los patios. Al respecto regirán las normas establecidas en la Tabla 5 del CAPÍTULO 9 del presente Reglamento.

Artículo 482. Instalaciones para el abastecimiento de agua potable. Las instalaciones para el abastecimiento de agua potable en edificios para hospedaje, deberán cumplir con lo siguiente:

- a- Los edificios deberán estar provistos de instalaciones para el abastecimiento de agua potable que tengan capacidad para suministrar 350 litros por día, por cama; o el valor que indique el Manual Técnico del Departamento de Aguas del IMN.
- b- Las instalaciones para el abastecimiento de agua potable serán diseñadas para permitir el funcionamiento simultáneo de una tercera parte de los accesorios, como mínimo.
- c- Las tuberías de conducción no podrán ser de asbesto cemento.
- d- Si se instalan tanques de almacenamiento de agua potable, deberán ser construidos de tal forma que puedan limpiarse fácilmente los sedimentos acumulados, con provisiones



para evitar el derrame de agua y la contaminación de ésta.

- e- Los accesorios para proveer agua para consumo humano, deben asegurar su potabilidad sin peligro de contaminaciones y en cantidades suficientes para su correcto funcionamiento.

Artículo 483. Reutilización de agua pluvial. En los casos que se utilice el agua pluvial recolectada deberá asegurarse que ésta no cause problemas de salud en los usuarios, cumpliendo con la normativa vigente del MINSA. Todo accesorio que suministre agua proveniente de la reutilización de agua pluvial debe ser rotulado indicando que el agua no es apta para su consumo.

Artículo 484. Aspectos generales para las instalaciones sanitarias. Las instalaciones sanitarias de edificios para hospedaje, deberá cumplir con lo siguiente:

- a- Las instalaciones sanitarias no abrirán directamente al comedor, cocina o cuartos de preparación y almacenamiento de alimentos.
- b- Tanto los cubículos para inodoros como para duchas tendrán recubrimientos de material impermeable en pisos y muros hasta una altura mínima de 1,20 metros. El resto de las paredes deberá ser recubierto con materiales resistentes al agua.
- c- En los demás aspectos de instalaciones sanitarias, se aplicará lo establecido en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público de este Reglamento.

Artículo 485. Instalaciones sanitarias no exclusivas para cada dormitorio. Cuando no se disponga de instalaciones sanitarias exclusivas para cada dormitorio, el establecimiento deberá contar con todos los siguientes requerimientos:

- a- Un lavatorio con agua potable y desagüe en cada dormitorio.
- b- Un cuarto de baño y un lavatorio por cada cuatro dormitorios o por cada cinco camas.
- c- Un inodoro independiente por cada tres dormitorios o por cada cinco camas y en todo caso, uno en cada piso como mínimo.
- d- Una pileta de servicio, con llave de agua, por cada veinte dormitorios o fracción de veinte, debiendo colocarse a lo menos una en cada piso.
- e- En el caso de hostales, las instalaciones sanitarias cumplirán con lo establecido en el Artículo 494 del presente Capítulo.

Artículo 486. Instalaciones sanitarias para el personal del establecimiento. Las instalaciones sanitarias para el personal deberán ser independientes a las utilizadas por el público que concurre al establecimiento, y exclusivas para cada sexo. La cantidad de piezas sanitarias será de acuerdo con la proporción de trabajadores en turno simultáneo, cada 15 mujeres se colocará un inodoro y un lavatorio, y cada 20 hombres se colocará un inodoro, un mingitorio y un lavatorio.

Artículo 487. Desagües pluviales. Regirá lo estipulado en el Artículo 47 al Artículo 59 del presente Reglamento.

Artículo 488. Calderas. Las instalaciones de calderas, calentadores de agua y aparatos similares, se harán de manera que no causen molestias ni pongan en peligro a los habitantes, de acuerdo con las normas establecidas por el Reglamento de Calderas, Decreto Ejecutivo N° 26789-MTSS y sus reformas.



Artículo 489. Servicios de alimentación. Cuando se cuenta con cocinas, éstas se construirán de acuerdo con el CAPÍTULO 29 de Sitios de expendio, preparación y/o consumo de alimentos, de este Reglamento.

Artículo 490. Estacionamiento. Al respecto, regirá lo determinado en el Título III Estacionamiento del Reglamento de Vialidad de este Plan Regulador.

Artículo 491. Ecoalbergue. Los ecoalbergues deben cumplir con las siguientes condiciones:

- a- Cantidad no mayor a 25 habitaciones.
- b- El área máxima de construcción es de 1200 m².
- c- Deberán incluirse en el diseño, al menos cuatro de las estrategias de climatización pasiva que se menciona a continuación:
 - c.1. Ventilación natural cruzada.
 - c.2. Aleros de al menos 1,0 metro en proyección horizontal.
 - c.3. Uso de aislamiento térmico en techos.
 - c.4. Estrategias pasivas para la disminución de la absorción solar.
 - c.5. Utilización de cámaras de aire en las cubiertas de los techos (monitores) para la extracción del aire caliente (Ver Anexo 4.1).
 - c.6. Al menos el 60% de la construcción deberá estar elevada sobre el nivel del suelo (Ver Anexo 4.2 de Construcciones elevadas).
- d- Se deberán utilizar sistemas de bajo consumo de agua, que incluyan grifería, duchas e inodoros de bajo consumo de agua.
- e- En el caso de utilizar calentadores de agua o duchas, será necesario que existan sistemas de obtención de energías alternas, solar, biogás o eólica que proporcionen la energía que los hace funcionar.
- f- Debe existir un área mayor al 50% de la finca que tenga cobertura arbórea o zona de regeneración ambiental. Dicho porcentaje será la suma de cercas vivas y árboles dispersos en la propiedad.
- g- En los planos constructivos deberán especificarse los siguientes detalles:
 - g.1. Porción en planta de la superficie en construcción elevada.
 - g.2. Detalle de las estrategias de climatización pasiva utilizadas de acuerdo con el inciso c.
 - g.3. Especificación de los sistemas de bajo consumo utilizados.
 - g.4. Detalle de los mecanismos para la obtención de energías alternas.
- h- Deberá presentarse una planta de conjunto de todo el proyecto, que incluye la totalidad de la propiedad donde se asienta el proyecto, la cobertura de vegetación existente y propuesta, senderos, e infraestructura general del diseño de conjunto, así como los edificios a construir y ya existentes.

Artículo 492. Hostales. Un hostel deberá contar al menos con los siguientes aposentos:

- a- Habitaciones;
- b- Área de Cocina;
- c- Área de Comedor;
- d- Área de lavandería y secado;



- e- Instalaciones sanitarias colectivas separadas por sexo, o instalaciones sanitarias privadas dentro de las habitaciones;
- f- Área de entretenimiento;
- g- Área de estar;
- h- Recepción;
- i- Otros.

Artículo 493. Áreas mínimas en hostales. Para el caso de los hostales, se deberá calcular el área de las habitaciones realizando la suma de todas las áreas generales de todos los aposentos donde se colocarán las camas, sin distinción de sexo, excluyendo el área de baños. Esta área se utilizará como base para las áreas mínimas de los siguientes requerimientos:

- a- **Área de cocina:** se calculará a razón de 1 metro cuadrado por cada 6 metros cuadrados de área de habitaciones.
- b- **Área de lavandería y secado:** se calculará a razón de 1 metro cuadrado por cada 12 metros cuadrados de área de habitaciones.

Artículo 494. Instalaciones sanitarias en hostales. Con respecto a la cantidad de instalaciones sanitarias en hostales, deberá cumplir como mínimo con:

- a- **Instalaciones sanitarias para mujeres:** 1 inodoro por cada 36 metros cuadrados de área de habitaciones, en ningún caso podrán existir menos de 2 inodoros para mujeres en el hostel.
- b- **Duchas para mujeres:** 1 ducha por cada 36 metros cuadrados de área de habitación, en ningún caso podrán existir menos de 2 duchas para mujeres en el hostel.
- c- **Instalaciones sanitarias para hombres:** 1 inodoro por cada 48 metros cuadrados de área de habitaciones, en ningún caso podrá existir sólo 1 inodoro para hombres en el hostel.
- d- **Mingitorio:** 1 mingitorio por cada 60 metros cuadrados de área de habitación, en ningún caso podrá existir menos de 2 mingitorios para hombres en el hostel.
- e- **Duchas para hombres:** 1 ducha por cada 36 metros cuadrados de área de habitación, en ningún caso podrán existir menos de 2 duchas para hombres en el hostel.
- f- **Lavatorios:** 1 por cada dos inodoros y un mingitorio.
- g- **Cubículos para personas con alguna discapacidad:** un inodoro, lavatorio y ducha, para cada sexo, acondicionado para personas con problemas de discapacidad, cumpliendo con las dimensiones mínimas y características físicas establecidas en el Artículo 263 del presente Reglamento. Para el diseño de las instalaciones sanitarias deben acatar las normas del presente Reglamento dadas en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público. Sobre instalaciones sanitarias para personas con alguna discapacidad se acatará lo dispuesto en la Ley 7600, Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con discapacidad y su Reglamento.

Artículo 495. Piscinas. Cuando una edificación para hospedaje cuente con piscina, debe cumplir con las disposiciones establecidas en el CAPÍTULO 20 de Instalaciones Deportivas y Baños de Uso Público y Privado.

Artículo 496. Aislamiento acústico. Los elementos construidos verticales, horizontales o



inclinados que sirvan de paredes divisorias o medianeras deberán acondicionar la estructura con sistemas de aislamiento acústico, de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N° 39428-S y sus reformas.

Artículo 497. Seguridad y protección ante emergencias. En el tema de protección contra incendio y seguridad de la edificación ante una emergencia, todo edificio de hospedaje deberá cumplir las indicaciones para hoteles, establecidas en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica versión 2013.

CAPÍTULO 29. SITIOS DE EXPENDIO, PREPARACIÓN Y/O CONSUMO DE ALIMENTOS

Consideraciones Específicas

- La regulación contenida en el presente capítulo, es complementaria a lo establecido en el Reglamento para los Servicios de Alimentación al Público Decreto Ejecutivo N°37308-S.
- Es muy importante que en las áreas donde se venden, preparan y/o sirven alimentos, se sigan medidas estrictas de higiene, pues muchas enfermedades se propagan por medio de los alimentos. Además, se debe garantizar que el agua utilizada para todas las actividades del proceso de preparación de los alimentos sea potable.
- En las áreas de preparación de alimentos (cocinas) a menudo se concentran gran cantidad de olores y altas temperaturas, por lo que es muy importante que sean espacios iluminados, ventilados y que las dimensiones de estos espacios se adecuen a la capacidad máxima de clientes (según el número de asientos). Así mismo, el espacio de cocina debe ser confortable para el personal que labora en este servicio.
- En edificios de varios pisos, es recomendable que el espacio de la cocina se encuentre en la planta baja. Sin embargo, no es recomendable ubicarla en el sótano o en espacios subterráneos, pues necesita tener mucha luz y aire, además de estar lo más cerca posible de los almacenes y áreas de alimentación.
- En las sodas, restaurantes o afines, es preferible que el transporte de los alimentos desde o hacia la cocina, se realice a través de corredores separados de los que usa el público.
- Los extractores de humo y/o campanas extractoras de las cocinas se deben limpiar periódicamente e instalar un sistema contra incendios, pues la grasa acumulada es inflamable.

Regulaciones

Artículo 498. La normativa contenida en este capítulo se debe aplicar complementariamente y sin detrimento a la contenida en el Reglamento para los Servicios de Alimentación al Público N°37308-S y sus reformas.

Artículo 499. Sitios de expendio de alimentos. Se considerarán para los fines de este Reglamento como sitios de expendio de alimentos las carnicerías, pescaderías, verdulerías y cualquier otro establecimiento catalogado como de expendio de alimentos por el MINSA u otra entidad competente.

Artículo 500. Sitios de preparación de alimentos. Se considerarán para los fines de este Reglamento como sitios de preparación de alimentos los siguientes:

- a- Cocinas de: comedores, sodas, cafeterías, refresquerías, restaurantes, bares, salones multiuso y comunales, edificios para hospedaje;



- b- Fábricas de productos alimenticios;
- c- Panaderías y Pastelerías;
- d- Cualquier otro establecimiento catalogado como de preparación de alimentos por el MINSA u otra entidad competente.

Artículo 501. Sitios de consumo de alimentos. Se considerarán para los fines de este Reglamento como sitios de consumo de alimentos, a todos aquellos que brindan el servicio de consumo de alimentos, tales como: sodas, restaurantes, cafeterías, comedores estudiantiles, comedores en lugares de trabajo, heladerías, taquerías y similares, y cualquier otro establecimiento catalogado como de consumo de alimentos por el MINSA u otra entidad competente.

Artículo 502. Dimensiones en cocina. Para los sitios que brindan servicio de consumo de alimentos, la cocina debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- a- Área mínima según se establece en la siguiente Tabla:

Tabla 19. Área mínima de cocina para restaurantes

Nº de asientos	Área de cocina (m ² /plaza)
Menor o igual a 20	0,3 – 0,4
Mayor a 20	0,4 – 0,5

- b- Anchos de pasillos deberá ser mínimo de 1,25 metros.

Artículo 503. Campanas Extractoras. Además de lo indicado en el Reglamento para los Servicios de Alimentación al Público N°37308-S y sus reformas, las campanas extractoras o cualquier otro sistema utilizado para conducir al exterior los olores, humos y calor excesivo, deben ubicarse de manera que no ocasionen molestias a los vecinos.

Artículo 504. Tubos colgantes. Cualquier tubo colgante de instalación, deberá protegerse para evitar que por condensación puedan caer líquidos sobre los alimentos o dentro de cualquier recipiente o aparato utilizado para almacenarlos, servirlos o prepararlos.

Artículo 505. Ventilación Artificial. En caso de que se prevean instalaciones de ventilación artificial éstas deberán ser aprobadas por el MINSA u otra entidad competente.

Artículo 506. Capacidad de carga de los sitios de consumo de alimentos. Se considera un área mínima por persona igual a 1,25 metros cuadrados, o lo que es equivalente a una mesa para cuatro personas por cada 5 metros cuadrados. La distribución del sitio debe permitir un ancho de noventa centímetros entre mesas para garantizar el paso entre las mismas.

Artículo 507. Altura libre en áreas de comedor. Para los sitios de consumo de alimentos, la altura libre en la zona del comedor se ajustará según los metros cuadrados del espacio, variando así como se indica en la Tabla 20:



Tabla 20. Altura libre en comedores

Superficie del comedor (m ²)	Altura libre del comedor (m)
≤ 50	2,5
>50 y <100	3,0
≥100	3,5

Artículo 508. Manejo y disposición de aguas residuales. En el tema de manejo y disposición de aguas residuales, deberá acatarse lo indicado en el Artículo 37 al Artículo 46 del CAPÍTULO 4 Aspectos Hidrogeológicos, Hidrológicos e Inundaciones del presente Reglamento.

Artículo 509. Distancia a lugares insalubres. Los restaurantes, sodas o similares, no podrán ubicarse a menos de 200 metros de establecimientos clasificados como insalubres por el MINSA.

Artículo 510. Carnicerías y pescaderías. Los locales en donde se venda o procese carne, de animales terrestres o marinos, tendrán un mínimo de 16 metros cuadrados de superficie y una altura mínima de 3 metros.

Artículo 511. Guardarropas e instalaciones sanitarias para el personal del establecimiento. Los sitios de expendio, preparación y/o consumo de alimentos deben contar para el personal con lo siguiente:

- a- En el supuesto de que el personal en un mismo turno sea menor o igual a 6 personas simultáneas, dispondrá de al menos, una instalación sanitaria dotada de un inodoro y un lavatorio para ambos sexos. Dicha instalación no necesariamente será exclusiva para uso del personal.
- b- En caso que el personal en un mismo turno exceda de 6 personas, las instalaciones sanitarias deberán ser independientes a las utilizadas por el público y exclusivas para cada sexo, cumpliendo con las dimensiones del CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público del presente Reglamento.
- c- Como mínimo un guardarropa con espacio conveniente para que el personal del establecimiento pueda cambiarse sus ropas y dejarlas adecuadamente guardadas.
- d- Como mínimo una ducha independiente, o bien, una en cada grupo de instalaciones sanitarias.

Artículo 512. Instalaciones sanitarias para uso público. Los sitios que brinden servicio de consumo de alimentos al público, deben contar con instalaciones sanitarias que se ajusten a las características y dimensiones dadas en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público del presente Reglamento. Así mismo, deben contar como mínimo con una instalación sanitaria para personas con alguna discapacidad por sexo, cumpliendo con las dimensiones mínimas y características físicas establecidas en el Artículo 273 del presente Reglamento.

Artículo 513. Cantidad mínima de piezas sanitarias. Los sitios que brinden servicio de consumo de alimentos al público, con capacidad de atención menor a 15 personas



simultáneas, dispondrá de al menos, una instalación sanitaria dotada de un inodoro y un lavatorio para ambos sexos. Cuando la capacidad sea de 15 personas o más, deberá contar con instalaciones separadas por sexo y la cantidad mínima de piezas sanitarias se calculará según la capacidad del sitio, así como se especifica en la Tabla 21 que se presenta a continuación:

Tabla 21. Cantidad mínima de piezas sanitarias en sitios con servicio de consumo de alimentos.

Capacidad del local (cantidad de personas)	Instalaciones para hombres			Instalaciones para mujeres	
	Inodoro	Lavatorio	Mingitorio	Inodoro	Lavatorio
15 - 50	1	1	1	1	1
51-100	1	2	1	2	2
101-150	2	2	2	3	2
151-200	2	3	2	4	3
201-250	3	4	3	5	4
Más de 500	1 cada 80 personas	1 cada 60 personas	1 cada 80 personas	1 cada 60 personas	1 cada 60 personas

Fuente: Modificado del Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, 2010.

Artículo 514. En caso de que el restaurante, soda o similar se encuentre dentro de un edificio comercial, y sean locales cerrados, deberá contar con instalaciones sanitarias propias, separadas por sexo y al menos una debe estar acondicionada para que puedan utilizarse por una persona con discapacidad. Además, deberá cumplir con la cantidad mínima de piezas sanitarias según se indica en la Tabla 21.

Artículo 515. Estacionamiento. En cuanto al número y dimensiones de los estacionamientos exigidos para restaurantes, sodas o similares, regirá lo establecido en el Capítulo 5 Regulaciones por Zonificación y Vialidad y el Capítulo 6 de Regulaciones por tipo de uso del suelo del Reglamento de Vialidad de este Plan Regulador.

CAPÍTULO 30. SUPERMERCADOS

Consideraciones Específicas

- Las regulaciones que se encuentran en este capítulo, se aplican obligatoriamente para supermercados de tamaño mayor a 1000 metros cuadrados. Sin embargo, son medidas de acatamiento facultativo para supermercados de menor tamaño, incluyendo los minisúper.
- Los supermercados son sitios que tienen la capacidad de albergar a gran cantidad de personas al mismo tiempo, y que tanto las entradas como las salidas deben contar con dimensiones adecuadas según su capacidad de ocupación.
- Los visitantes de los supermercados necesitan amplios espacios en pasillos, para poder trasladarse de un lugar a otro, llevando consigo las compras (comúnmente en carritos de compras), por lo que es importante establecer los anchos mínimos en pasillos dependiendo de la distribución de estantes en ellos.



- En los supermercados, al comercializarse variedad de productos, lo óptimo es que se establezcan sitios separados para el almacenamiento de productos alimenticios y para el resto de la mercadería, así se evita la contaminación de alimentos con otros productos que podrían ser tóxicos.

Regulaciones

Artículo 516. Las regulaciones de este capítulo se aplicarán de manera obligatoria para los Supermercados establecidos en el Reglamento de Zonificación en la categoría de “Comercio Grande”, que corresponden a áreas de construcción mayores a 1000 metros cuadrados, sin incluir el área de parqueo. Para los Supermercados Pequeños, Supermercados Medianos y Minisúper, el acatamiento de las regulaciones contenidas en el presente capítulo será facultativo; sin embargo, deberán regirse las establecidas en el CAPÍTULO 8 Edificios para Comercios y Oficinas, del presente Reglamento.

Artículo 517. Además de las regulaciones establecidas en este capítulo, deberá cumplirse complementariamente, en aquello que no se contradiga, con las determinadas en los artículos del CAPÍTULO 23 de Establecimientos Industriales del presente Reglamento.

Artículo 518. Ancho mínimo libre en pasillos de circulación. El ancho mínimo libre de los pasillos destinados a circulación en un supermercado será como se indica en la siguiente Tabla:

Tabla 22. Ancho mínimo libre de pasillos en supermercados

Tipo de pasillo	Ancho mínimo libre
Principal	4,0 metros
Secundario	2,0 metros

Artículo 519. Mobiliario. Se permite colocar en medio de los pasillos, muebles de una altura alrededor de 1 metro. Sin embargo, se deben respetar los anchos mínimos libres exigidos en la Tabla 22.

Artículo 520. Estanterías. Es deber de la persona profesional responsable de la obra revisar que los estantes utilizados en supermercados tengan las condiciones de seguridad necesarias para evitar que estas estructuras o los artículos contenidos en ellas dañen la integridad física de sus ocupantes durante un desastre natural o un accidente. Estos estantes deberán estar separados por lo menos 0,5 metros de las paredes del supermercado.

Artículo 521. Altura libre en pasillos de circulación. La altura libre de paso en los pasillos será de 2,3 metros.

Artículo 522. Altura libre en la edificación. La altura libre mínima en la edificación será de 4,5 metros. Esta última puede ser disminuida hasta 3,5 metros siempre que cumpla con la condición de que haya ventilación mecánica, aire acondicionado, o bien se construya una nave central tipo monitor de 4,5 metros de alto, que ocupe mínimo la tercera parte del área de la edificación.

Artículo 523. Almacenamiento. Habrá un depósito para los productos alimenticios y otro independiente para otras mercaderías.



Artículo 524. Instalaciones sanitarias para uso público. Deberá cumplirse con la cantidad de instalaciones sanitarias establecidas en el Artículo 165 del CAPÍTULO 8 de Edificios para Comercios y Oficinas, del presente Reglamento.

Artículo 525. Instalaciones sanitarias para el personal del establecimiento. Las instalaciones sanitarias para el personal deberán ser independientes de sitios de permanencia pública. La cantidad de piezas sanitarias se determinará según lo indicado en el Artículo 166 del CAPÍTULO 8 de Edificios para Comercios y Oficinas, del presente Reglamento, pero en ningún caso habrá menos de un inodoro y un lavatorio para cada sexo. Debe haber como mínimo por sexo una instalación sanitaria para personas con alguna discapacidad, cumpliendo con las dimensiones mínimas y características físicas para personas con alguna discapacidad, establecidas en el Artículo 273 del CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público del presente Reglamento.

Artículo 526. Guardarropa para el personal del establecimiento. Cuando el personal en un mismo turno excede de 5 personas, se dispondrá de un local destinado a guardarropa independiente para cada sexo y debidamente identificado. Estarán equipados con armarios individuales y se ubicarán fuera de las áreas de permanencia pública.

Artículo 527. Escaleras, pasillos y salidas. Todo supermercado acatará las regulaciones referentes a escaleras, pasillos y salidas establecidas en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 528. Áreas de servicio. Todo supermercado debe tener un espacio acondicionado para la preparación y consumo de alimentos de sus trabajadores, acatando las regulaciones establecidas del Artículo 499 al Artículo 507 del CAPÍTULO 29.

CAPÍTULO 31. ESTACIONES DE EXPENDIO DE COMBUSTIBLE

Consideraciones Específicas

- Para las estaciones de servicio o estaciones de expendio de combustible todas las regulaciones en materia de medidas de construcción y seguridad, se regulan en el Reglamento para la Regulación de Sistemas de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Ejecutivo N° 30131-MINAE-S.

Regulaciones

Artículo 529. Ubicación. Para otorgar la licencia de construcción, ampliación o modificación de una estación de expendio de combustible, incluida como actividad en el Uso Transportes, será requisito indispensable que previamente se apruebe su ubicación conforme con el Mapa Oficial, por lo que se deberá consultar el Reglamento de Zonificación del Uso del Suelo de este Plan Regulador.

Artículo 530. En las zonas en que el uso sea permitido, las estaciones de expendio de combustible deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento para la Regulación de Sistemas de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, Decreto Ejecutivo N° 30131-MINAE-S y sus reformas.

Artículo 531. Instalaciones sanitarias para el personal del establecimiento. Las estaciones de expendio de combustible deberán tener mínimo una instalación sanitaria para el personal, equipada con un inodoro y un lavatorio, y deberá ser independiente de las del público.



Además, deberá proveerse una ducha para el personal del establecimiento ubicada en un cubículo independiente. Dichas instalaciones deberán cumplir con las disposiciones para personas con alguna discapacidad física indicadas en el Artículo 273 del presente Reglamento.

Artículo 532. Instalaciones sanitarias para uso público. Las estaciones de expendio de combustible deberán tener mínimo dos cubículos de instalaciones sanitarias, uno para cada sexo. Estará cada uno equipado con un inodoro y un lavatorio, cumpliendo con las disposiciones para personas con alguna discapacidad física indicadas en el Artículo 273 del presente Reglamento.

Artículo 533. Distancia entre sitios de reunión pública y estaciones de servicio. Deberá acatarse lo que establece el Artículo 242 del CAPÍTULO 15.

Artículo 534. Sitio para alimentación. Toda estación de expendio de combustible debe tener un espacio acondicionado para la preparación y consumo de alimentos de sus trabajadores, acatando las regulaciones establecidas del Artículo 499 al Artículo 507 del CAPÍTULO 29.

CAPÍTULO 32. ESTACIONAMIENTOS Y SITIOS DE LAVADO DE VEHÍCULOS

Consideraciones Específicas

- Los requerimientos geométricos generales para estacionamientos tienen el objetivo de garantizar condiciones mínimas para ejecutar maniobras y separar, en la medida de lo posible, la inserción de los vehículos en el flujo vehicular al alinearse con la vía pública.
- Los estacionamientos públicos y privados deben ser lo suficientemente grandes para mantener una factibilidad económica aceptable pero no ocupar un área excesiva, pues fragmentarían la ciudad. El tamaño de un estacionamiento debe permitir: por un lado a los propietarios la posibilidad de tener ingresos económicos suficientes, para mantener infraestructura mínima para sus clientes, y para ellos una geometría interna que permita a los vehículos maniobrar sin causar choques viales.
- Los requerimientos geométricos y de funcionalidad en estacionamientos públicos cumplen la doble función de garantizar dimensiones mínimas de circulación para los usuarios y obligar a una inversión inicial fuerte que excluya estacionamientos innecesarios por ausencia de demanda. Así, se busca un punto de equilibrio que beneficie a la ciudad sin perjudicar a los inversionistas y que permita también proveer un mínimo de comodidad y servicio a los usuarios.
- Es necesario que los accesos vehiculares a los estacionamientos tengan suficientes carriles para evitar que se hagan colas que lleguen a entorpecer la circulación en las vías públicas y dentro de los mismos estacionamientos, de manera que permitan una circulación fluida hacia dentro y fuera de los estacionamientos. Esto viene determinado por el tipo de control de entrada y salida de vehículos y las tasas de servicio asociadas a estos.
- Para el caso de los estacionamientos de varios niveles, ya sean subterráneos o edificios para estacionamiento, es necesario que cuenten con suficientes rampas y carriles por rampa para garantizar tanto la seguridad de los usuarios como la entrada y salida fluida del estacionamiento.
- El sistema de ventilación de un estacionamiento es fundamental y debe cumplir con dos objetivos importantes: mantener los niveles mínimos de monóxido de carbono (CO) y el resto de contaminantes emitidos por los automóviles, garantizando que no se acumulen en



concentraciones peligrosas en ningún punto del estacionamiento; y además, permitir la movilización del aire tóxico generado en caso de incendio.

- En el Título III Estacionamientos del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador, se contemplan con amplio detalle aspectos de cantidad de estacionamientos según tipo de uso, regulaciones según zonificación y regulaciones según la vialidad.
- Tanto en estacionamientos, como en sitios de lavado de vehículos, es muy importante el manejo adecuado de las aguas residuales, pues todos los vehículos tienen adheridas a su superficie: partículas, grasas, aceites y polvo, con componentes químicos tóxicos, principalmente hidrocarburos y algunos metales pesados. Por este motivo, es muy importante que las aguas que se generen del lavado de las superficies de los vehículos, sean tratadas para reducir la contaminación de los cauces por presencia de hidrocarburos.

Regulaciones

Artículo 535. Estacionamientos. En todo lo referente a los requisitos, accesos, cantidad y características físicas para estacionamientos, ya sean públicos o privados, subterráneos o sobre el suelo, por uso y actividad, debe cumplirse con lo establecido en el Título III Estacionamientos del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 536. Dimensiones mínimas para los espacios de estacionamiento. Los espacios de estacionamiento tendrán las siguientes dimensiones mínimas:

- a- La dimensión mínima del espacio de estacionamiento para vehículos pequeños y medianos será de 2,5 metros de ancho por 5 metros de largo.
- b- La dimensión mínima del espacio de estacionamiento reservado para personas con discapacidad será de 3,3 metros de ancho por 6 metros de largo, además deberán cumplir con los requisitos que se solicitan en el Reglamento a la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad Ley N° 7600, su reglamento y reformas.
- c- La dimensión mínima del espacio de estacionamiento para vehículos de carga será de 3,5 metros de ancho por 8,5 metros de largo, excepto para usos de industria mediana y grande.
- d- Para usos de industria mediana y grande la dimensión mínima del espacio de estacionamiento para vehículos de carga será de 4 metros de ancho por 12 metros de largo.

Artículo 537. Accesos. Cuando un estacionamiento tenga un solo acceso, este deberá tener como mínimo dos carriles, uno de ingreso y otro de salida, de 3 metros de ancho cada uno. Cuando haya dos accesos, al menos uno debe tener 5 metros de ancho para permitir el acceso de vehículos de emergencias, el otro acceso debe cumplir con el ancho mínimo de 3 metros. Para cualquier caso, el ancho de los carriles internos de un estacionamiento debe ser igual al ancho que tienen los tramos de acceso y salida.

Artículo 538. Cantidad de carriles para accesos de Entrada o Salida. La cantidad de carriles de acceso se determina según el tipo de control que exista en el acceso, siguiendo los valores de la Tabla 23:



Tabla 23. Cantidad de carriles de acceso, según el sistema de control o pago.

Sistema de control o pago	Carriles de Entrada	Carriles de Salida
	1 carril de ingreso por cada:	1 carril de egreso por cada:
a. Entrada libre, sin ningún dispositivo de control	800 espacios	400 espacios
b. Control con tarjeta que se inserta	435 espacios	435 espacios
c. Control con tarjeta que se aproxima	600 espacios	600 espacios
Identificación automática de vehículos	800 espacios	800 espacios
d. Con reconocimiento de placa	-	120 espacios
e. Dispensador de tiquetes con botonera	400 espacios	-
f. Dispensador de tiquetes automáticos	450 espacios	-
g. Pago en efectivo, tarifa variable	-	135 espacios
h. Pago en efectivo, tarifa plana	-	180 espacios
i. Pago con tarjeta	-	110 espacios
j. Mostrando tiquete ya pagado	-	360 espacios

Artículo 539. Configuración geométrica de accesos. Además de lo indicado sobre cantidad de carriles del acceso expresado en la Tabla 23, su configuración geométrica se debe ajustar a las condiciones geométricas de la vía pública en la cual desemboca dicho acceso.

Artículo 540. Accesos peatonales. Para la entrada y salida de los peatones al estacionamiento, deberá existir una acera libre, con anchura mínima de 1 metro y altura mínima de 15 centímetros.

Artículo 541. Espacios de espera. Todo establecimiento de lavado de autos debe incluir espacios con la infraestructura adecuada para que los clientes puedan permanecer mientras esperan, cumpliendo con las disposiciones de butacas del Artículo 577.

Artículo 542. Rampas de acceso desde una vía exterior. El desnivel para acceso al estacionamiento desde una vía exterior, debe salvarse con rampas construidas en la franja verde, o bien si la franja verde no existiera, tendría una longitud máxima de 50 centímetros. Los desniveles que se generan en los costados también deben salvarse con rampas, de pendiente no mayor a un 30% de la que tiene la acera.

Artículo 543. Carriles de circulación. Todo estacionamiento deberá contar con carriles de circulación interna que permitan el tránsito fluido y seguro de los vehículos dentro del espacio destinado a estacionamiento. Para este fin no podrán aprovecharse los derechos de vías nacionales ni vías cantonales.

Artículo 544. Espacio para maniobras. El espacio destinado para las maniobras de entrada y salida de vehículos entre la vía pública y el estacionamiento, en ningún caso puede ser utilizado como espacio de estacionamiento. Deberá estar libre de construcciones y vegetación que impidan las maniobras de los vehículos.

Artículo 545. Anchos mínimos en carriles de circulación. Los carriles de circulación internos de un estacionamiento, ya sean para vehículos livianos o pesados, deben cumplir con los anchos mínimos que se indican en la siguiente Tabla:

Tabla 24. Anchos mínimos para carriles de circulación interna en estacionamientos



Tipo de Vehículo	Ancho mínimo de cada carril (m)	
	Un único carril de circulación interno	Más de un carril de circulación interna
Vehículo liviano	4,5	3,5
Vehículo pesado	8,0	7,5

Artículo 546. Radios de giro para los espacios de estacionamiento. Se deben garantizar los radios de giro para los espacios de estacionamiento, ya sean de trayectoria frontal o trasera, para vehículo liviano o pesado, según lo indicado en la siguiente Tabla:

Tabla 25. Longitud de radios de giro para espacios de estacionamiento

Tipo de Vehículo	Longitud del Radio de giro (m)	
	Radio giro de trayectoria para saliente frontal	Radio de giro de trayectoria para saliente trasera
Vehículo liviano	7,30	4,66
Vehículo pesado	13,70	5,20

Artículo 547. Cantidad mínima de carriles en rampas. Para determinar la cantidad mínima de rampas para facilitar la circulación entre distintos pisos de estacionamientos, se utilizará una tasa de 1 carril en cada dirección por cada 500 espacios de estacionamiento. Se tomará en consideración para el cálculo del número de carriles por rampa, el número de espacios del piso donde inicia la rampa, adicionando la cantidad de espacios de los pisos superiores o inferiores. Sólo se omitirán del cálculo, los pisos que tengan sus propios accesos al exterior, sin necesidad de pasar por otros.

Artículo 548. Rampas para vehículos. Las rampas rectas deberán tener una pendiente de un 15% como máximo y las rampas curvas de 6,5% como máximo. La circulación vehicular vertical ya sea en rampa o montacargas será independiente de las áreas para ascenso y descenso de personas.

Artículo 549. Acceso a pisos superiores. En edificaciones para estacionamientos, la pendiente máxima deberá respetar lo indicado en el Artículo 548. Se permitirá el uso de rampas hasta una altura de 6 pisos. Los monta coches se deberán calcular a razón de uno por cada 150 vehículos o fracción, y sus dimensiones mínimas de plataforma serán de 2,7 metros por 5,0 metros, más 0,40 metros en el lado mayor, para contrapeso y deberán quedar confinadas en paredes construidas con materiales con un coeficiente retardatorio al fuego, de conformidad con lo que se establezca en el CAPÍTULO 4.

Artículo 550. Anchos y radios de giro en rampas. En todo estacionamiento en sótano, semisótano y/o estacionamientos de varios niveles, se debe cumplir con los anchos de rampa, ancho de carril y radio de giro frontal exterior, según lo indicado en la siguiente Tabla:



Tabla 26. Anchos y radios de giros mínimos para rampas de estacionamientos.

Tipo de Rampa	Ancho total de la rampa (en metros)	Ancho de carril (en metros)	Radio de giro frontal exterior (en metros)
<i>a. Rampas rectas</i>			
a.1. De un carril	Entre 3,5 y 4,9	Entre 3,0 y 3,65	No aplica
a.2. De dos carriles	Entre 8,1 y 9,0		
<i>b. Rampas curvas y hélices</i>			
b.1. Curva entre 90° y 180°	Entre 4,4 y 5,3	Entre 3,0 y 3,65	Entre 9,2 y 13,7
b.2. Hélice de espiral sencilla	Entre 4,6 y 5,5		Entre 9,2 y 18,3
b.3. Hélice de espiral doble			12,2 como mínimo

Artículo 551. El espacio existente entre el ancho total de la rampa y el ancho de carril, debe permanecer libre de obstáculos.

Artículo 552. Accesos peatonales en estacionamientos de varios pisos. Los accesos peatonales entre diferentes pisos de estacionamientos deberán cumplir con lo siguiente:

- a- En el caso de estacionamientos en sótano o semisótano de un único nivel, deberán contar con dos accesos peatonales, siendo uno mediante escaleras o rampas y otro mediante algún sistema automático, cumpliendo en ambos casos con las normas de accesibilidad según la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, Ley N° 7600, su reglamento y sus reformas.
- b- En el caso de estacionamientos en sótanos o semisótanos de dos niveles o más, deberán contar con tres accesos peatonales, siendo dos mediante escaleras o rampas y uno mediante algún sistema automático, cumpliendo en todos los casos con las normas de accesibilidad según la Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, Ley N° 7600, su reglamento y sus reformas.

Artículo 553. Demarcación horizontal. Los accesos de entrada y salida a los estacionamientos, deben estar demarcados horizontalmente con las palabras “ENTRADA” y “SALIDA”, respectivamente, de tal manera que sean legibles en la dirección de circulación del vehículo. En la salida se debe indicar la dirección de la vía a la cual se sale del estacionamiento.

Artículo 554. Señalización luminosa. Todo estacionamiento deberá contar con la adecuada señalización desde el exterior y el interior en los accesos peatonales y vehiculares, indicando correctamente mediante señales luminosas la entrada, salida y salida de emergencia. Además, los sitios habilitados para desplazamiento de peatones o vehículos deben estar debidamente diferenciados y señalizados.

Artículo 555. Bordillos en columnas y muros. Las columnas y muros de los estacionamientos para vehículos, deben tener un bordillo con ángulos redondeados, iniciando en el nivel de piso hasta una altura de 15 centímetros. Adicionalmente, toda columna o muro deberá estar separado 30 centímetros del espacio de estacionamiento.

Artículo 556. Topes para espacios de estacionamiento en pendiente. Para espacios de estacionamiento que se encuentren en pendientes mayores al 0%, y que se orienten paralelos a la dirección de dicha pendiente, deberá colocarse un tope firme que tenga una altura mínima de 15 centímetros, ubicándolo en forma tal que en caso de falla en el sistema de freno del vehículo, éste quede detenido.



Artículo 557. Ventanilla de pago. En caso de que exista ventanilla de pago, frente a ella debe construirse una acera con un ancho mínimo de 1 metro y con una elevación mínima de 15 centímetros. Si se deben poner varios escalones la contrahuella no será mayor a 15 centímetros. La infraestructura de la ventanilla de pago debe permitir el acceso de personas con discapacidad de acuerdo con lo establecido en la Ley N°7600, Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, su reglamento y sus reformas.

Artículo 558. Caseta de control. Los estacionamientos públicos tendrán una caseta de control cuya área junto con el área de espera para el público no será menor de 3 metros cuadrados.

Artículo 559. En los estacionamientos sólo podrá existir un sitio destinado al cuidador, construido con material incombustible y con acceso fácil a la calle.

Artículo 560. Separación con la vía pública. Los frentes de los lotes de estacionamiento, sean públicos, privados o para el uso de los clientes, deben separarse de la vía pública, incluyendo aceras y calle, por medio de alguna de las siguientes opciones:

- a- La utilización de setos o mallas vegetales de 1 metro de altura mínima y que además cubran una franja de 30 centímetros de ancho dentro de la línea de propiedad del lote. A partir de esta altura podrán incorporarse elementos tales como verjas o mallas, que garanticen la transparencia capaz de admitir al menos un 80% de visibilidad desde la calle a la propiedad. La vegetación utilizada no debe obstaculizar el paso de los peatones en la acera, por lo que si existen ramas que estén del lado de la acera, éstas deben dejar una altura libre de al menos 2,5 metros.
- b- La utilización de mallas o verjas que garanticen la transparencia capaz de admitir al menos un 80% de visibilidad desde la calle a la propiedad. Si existiera algún tipo de muro u otra barrera visual entre la línea de la propiedad y la calle, ésta no puede sobrepasar 1 metro de altura.
- c- La ubicación de locales comerciales en el frente del lote, cuyas dimensiones mínimas serán de 2 metros de frente y 3 metros de fondo. En el caso de que se utilice esta opción deben existir servicios sanitarios compartidos dentro del lote del estacionamiento que satisfagan las necesidades tanto del personal del propio estacionamiento como de los locales comerciales, según lo indicado por las disposiciones del Ministerio de Salud.
- d- La combinación de las tres opciones anteriores.

Artículo 561. Retiros frontales. Del área de retiro frontal se podrá impermeabilizar hasta un 50% para ser utilizada en los accesos a la zona de parqueo o las rampas de acceso de los estacionamientos con acceso directo desde vía pública.

Artículo 562. Configuración de los espacios de estacionamiento. Cuando sean necesarios más espacios de los permitidos por los Artículos 51 y 52 del Reglamento de Vialidad, la configuración de los espacios de estacionamiento dentro de la propiedad, debe cumplir con alguna de las siguientes características:

- a- Un único acceso que tenga como mínimo 6 metros de ancho y que sirva como entrada y salida de los vehículos al área de estacionamiento, como en la siguiente figura:

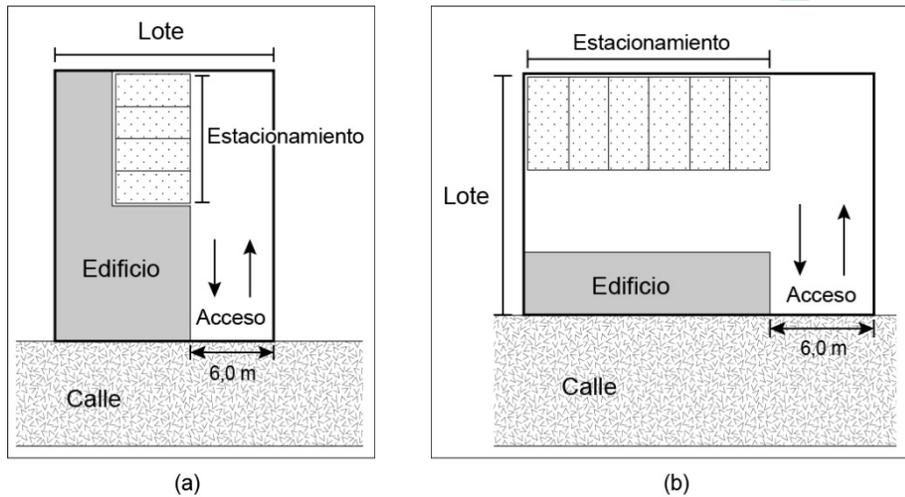


Figura 5. Zona de estacionamientos con un solo acceso para entrada y salida en dos tipos de configuraciones (a) y (b).

- b- Utilizar accesos de entrada y salida por separado, con un ancho "X" mínimo de 3 metros. Si el edificio tiene una profundidad "b" mayor a 25 metros, y posee más de 2 pisos, el acceso de entrada debe tener un ancho "X" mínimo de 5 metros para permitir el acceso de vehículos de emergencia, como en la siguiente figura:

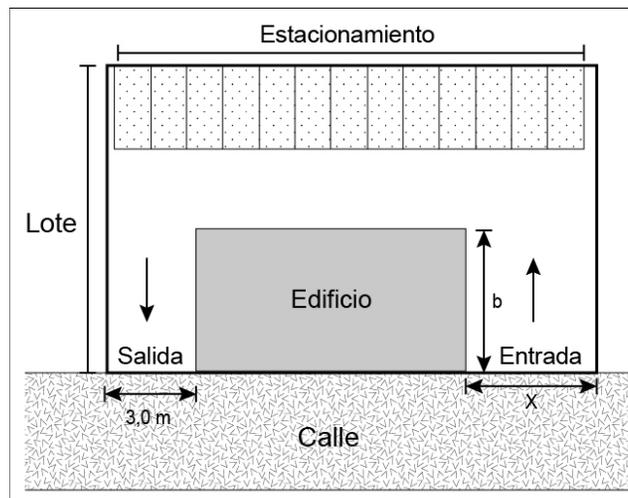


Figura 6. Zona de estacionamientos con acceso de entrada y salida diferentes.

- c- Con la zona de estacionamiento en el centro del lote y los edificios a su alrededor. En caso que la propiedad tenga un único frente de lote, tendrá al menos un solo acceso de mínimo 6 metros, mientras que si cuenta con varios frentes de lote, deberá tener al menos dos accesos, cada uno de ellos con un ancho mínimo de 3 metros. Como se explica en la siguiente figura:

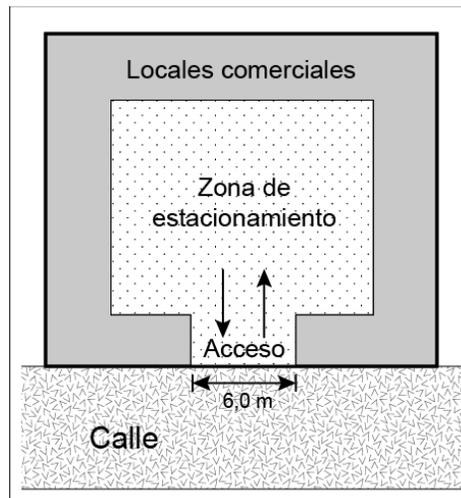


Figura 7. Zona de estacionamientos con los espacios para estacionar en el centro.

- d- También se permitirán estacionamientos en sótanos o semisótanos o edificios de estacionamientos, siempre que cumplan con lo estipulado en este Reglamento, el Reglamento de Zonificación y el Reglamento de Construcciones del Plan Regulador.

Artículo 563. Estacionamientos de autobuses. Para el caso de estacionamientos para autobuses, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a- El ancho de los carriles de acceso será como mínimo de 6,5 metros con un radio de giro interno de al menos 8 metros.
- b- Deben contar con espacios de estacionamiento suficientes para guardar todos los autobuses de la empresa.
- c- No se permitirá estacionar los vehículos fuera del área de estacionamiento.
- d- Debe tener suficiente espacio interno para la maniobra de los autobuses.
- e- Las entradas y salidas de los autobuses desde o hacia la ruta debe ser de tal forma que no ocasione conflictos de vialidad.
- f- Debe contar con el tratamiento de las aguas residuales respectivas.
- g- Debe existir un área con espacio suficiente para lavar los vehículos y con el acondicionamiento necesario para proveer combustible.
- h- Espacio acondicionado para la preparación y consumo de alimentos de sus trabajadores, acatando las regulaciones establecidas del Artículo 499 al Artículo 507 del CAPÍTULO 29.

Artículo 564. Estacionamientos en sótanos o semisótanos. Además de lo indicado anteriormente en este capítulo, deberá revisarse lo indicado en el TÍTULO IV de Sótanos y Semisótanos del presente Reglamento.

Artículo 565. Renovación de aire en estacionamientos. Para todo estacionamiento, incluyendo los ubicados en sótanos o semisótanos, deberá existir un adecuado sistema de ventilación ya sea natural o mecánico, cumpliendo siempre con las siguientes dos condiciones:

- a- En períodos pico, la concentración de monóxido de carbono debe ser inferior a 50 partes



por millón (ppm).

- b- En todo momento se debe realizar una renovación mínima de aire exterior de 12 metros cúbicos por hora y por metro cuadrado de superficie, incluida el área de circulación, manteniendo el mínimo de cambio completo de aire cada 12 minutos.

Para esto deberá realizarse el estudio respectivo, y presentar el informe a la Municipalidad de San Carlos en el momento de solicitar el permiso de construcción, así indicado en el Artículo 525 del presente Reglamento. El profesional respectivo deberá velar por la veracidad de dicho informe.

Artículo 566. Iluminación en estacionamientos. Todo estacionamiento, incluyendo los ubicados en sótanos o semisótanos, deberán cumplir con el Artículo 120 del presente Reglamento.

Artículo 567. Sitios de lavado de vehículos. Todo sitio de lavado de vehículos, debe contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales, por medio de trampas de grasa, antes de ser vertidas al colector de aguas residuales. Debe cumplir con lo indicado al respecto en el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales Decreto Ejecutivo N°33601. Así mismo, debe proveerse aislamiento acústico dentro del centro de lavado, de forma tal que se cumpla con el Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruido Decreto N°28718 y sus reformas.

Artículo 568. Instalaciones Sanitarias. Tanto para estacionamientos como para lavado de vehículos, debe instalarse al menos una instalación sanitaria por cada sexo con su respectivo distintivo. Para hombres deberá estar equipada de un inodoro, un mingitorio y un lavatorio, y para mujeres deberá contar con un inodoro y un lavatorio. Al menos uno de los cubículos debe estar disponible para uso de personas con alguna discapacidad, cumpliendo con las dimensiones mínimas y características físicas establecidas en el Artículo 274 del CAPÍTULO 15 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público del presente Reglamento.

Artículo 569. Áreas de servicio. Todo estacionamiento o sitio de lavado de vehículos debe tener un espacio acondicionado para la preparación y consumo de alimentos de sus trabajadores, acatando las regulaciones establecidas del Artículo 499 al Artículo 507 del CAPÍTULO 29.

CAPÍTULO 33. TERMINALES DE TRANSPORTE PÚBLICO

Consideraciones Específicas

- Una terminal es el espacio físico donde ocurren transferencias de personas, vehículos o carga entre los diferentes modos de transporte. Las características de funcionalidad de una terminal son los aspectos más importantes en su concepción y diseño, ya que determinan el tipo, la magnitud y la organización del proyecto. Además, una vez realizado el proyecto es muy difícil cambiar sus limitaciones y condiciones de operación. Por esto, en el presente Capítulo se regulan aspectos de construcción y operación de terminales, sin embargo, para aspectos de diseño y requisitos, se deberá revisar el Capítulo 3 de Terminales y Paradas del Reglamento de Vialidad de este Plan Regulador.



Regulaciones

Artículo 570. Para todos los aspectos de diseño funcional y requisitos de localización que debe cumplir una Terminal de Transporte Público, deberán seguirse los lineamientos establecidos en el Capítulo 3 de Terminales y Paradas del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.

Artículo 571. Facilidades. Toda terminal debe contar con: instalaciones sanitarias públicas, iluminación, señalización, espacios de espera o sala de estar, información de los horarios de las rutas y áreas para servicios administrativos.

Artículo 572. Escaleras, pasillos y salidas. Todas las terminales acatarán las regulaciones referentes a escaleras, pasillos y salidas establecidas en el CAPÍTULO 7 de Disposiciones Generales para Edificios del presente Reglamento.

Artículo 573. Salidas. El edificio de la terminal deberá tener por lo menos dos puertas de salida en ubicaciones distintas, cada una con anchura mínima de 1,8 metros cada una y deberán abrirse hacia fuera, o a ambos lados. Cuando la capacidad sea mayor a 1000 personas, se deberá contar con tres puertas de salida más una puerta por cada 1000 personas o fracción de millar. Las salidas a los pasillos se colocarán de forma tal que la distancia máxima que haya que recorrer para alcanzar una puerta de salida sea de 30 metros. Deberán mantenerse libres de cualquier tipo de obstáculo.

Artículo 574. Salidas de emergencia. Si el edificio de la terminal tiene más de un piso, por cada piso o local con capacidad superior a 100 personas, deberá tener, además de las puertas especificadas en el artículo anterior, por lo menos dos salidas de emergencia que comuniquen a la calle directamente o por medio de pasillos independientes. Deberán mantenerse libres de cualquier tipo de obstáculo.

Artículo 575. Las hojas de las puertas deberán abrirse hacia el exterior y estar colocadas de manera que, al abrirse, no obstruyan ningún pasillo, escaleras o descanso. Tendrán dispositivos que permitan su apertura con el simple empuje de las personas que salgan. Ninguna puerta abrirá directamente sobre un tramo de escalera sino a un descanso con una longitud mínima de 3 metros.

Artículo 576. La anchura de las puertas y pasillos deberá permitir la evacuación de la sala en 3 minutos. El ancho se calculará tomando como base que cada persona necesita al menos 60 centímetros para salir en un segundo. La anchura siempre será múltiplo de 60 centímetros y la mínima será de 1,8 metros.

Artículo 577. Butacas. En las salas de espera de una terminal, sólo se permitirá la instalación de butacas como mobiliario para sentarse. La anchura mínima de las butacas será de 0,50 metros. Si se colocan butacas a ambos lados de un eje longitudinal, la distancia mínima entre el frente de una fila de asientos y el frente de la otra será de 0,90 metros (ver Figura 8). Igualmente si se colocan a un solo lado de un eje longitudinal, pero con los asientos viéndose de frente, también se mantendrá la distancia mínima de 0,90 metros. Si las butacas se colocan viendo en la misma dirección, la distancia mínima deberá ser de 0,60 metros entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo (ver Figura 9).

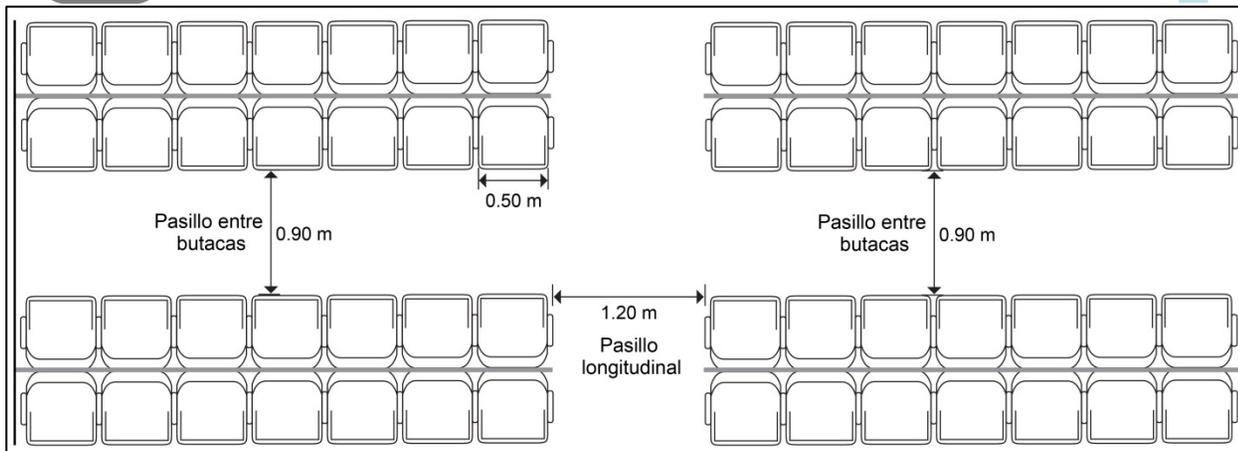


Figura 8. Esquema de ubicación de butacas a ambos lados y ancho de pasillos.

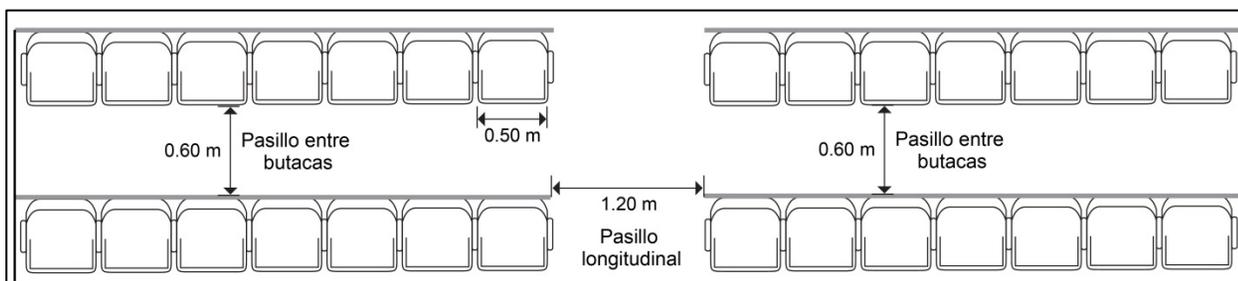


Figura 9. Esquema de ubicación de butacas, en una hilera sencilla, y ancho de pasillos.

Artículo 578. Pasillos longitudinales. La anchura mínima libre de los pasillos longitudinales cuando hay asientos en ambos lados será de 1,2 metros y con asientos en un solo lado, 90 centímetros. En caso de desniveles, deberán contar con rampas cuya pendiente no sea mayor de 10%, y su superficie deberá ser antideslizante.

Artículo 579. Las butacas deberán estar fijadas al piso; no podrán ponerse más de siete butacas seguidas si solo hay un pasillo lateral de acceso a ellas. Las filas de butacas que tengan dos pasillos laterales de acceso no tendrán más de catorce butacas.

Artículo 580. Expendio de tiquetes. Deberá habilitarse un espacio para el expendio de tiquetes; su infraestructura no deberá obstruir la circulación por los accesos o la acera pública y deberá localizarse en sitios visibles. Habrá una taquilla para cada tipo de boleto por cada 750 personas o fracción, que hagan uso de la terminal en la hora pico y espacio específicamente reservado para la cola que se forme.

Artículo 581. Servicios administrativos. Deberá crearse por lo menos una oficina de información y control, ubicada en un sitio visible y que no obstruya la libre circulación por los accesos.

Artículo 582. Locales comerciales. Todo local comercial dentro de una terminal de transporte público, deberá cumplir con las siguientes dimensiones mínimas:

- a- Altura libre 3 metros.



- b- Ancho: 2,5 metros.
- c- Área: 10 metros cuadrados.

Artículo 583. Quioscos Comerciales. Los quioscos comerciales que se construyan dentro de una terminal deberán cumplir las siguientes características:

- a- En caso de que tengan techo propio la altura libre mínima será de 2,5 metros y la superficie no menor a 4 metros cuadrados.
- b- El ancho externo no será menor a 2 metros.
- c- Los materiales usados en su construcción serán incombustibles.

Artículo 584. Instalaciones sanitarias. Las instalaciones sanitarias serán separadas para cada sexo. Estas instalaciones podrán contar con un vestíbulo común o individual para cada sexo. Se deberá cumplir con lo establecido en el Artículo 167, el Artículo 258, así como con los requerimientos del CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público del presente Reglamento.

Artículo 585. Cantidad de instalaciones sanitarias de uso público. La cantidad de instalaciones sanitarias se calculará de acuerdo con las normas siguientes:

- a- **Hombres:** Un inodoro, tres mingitorios y dos lavatorios por cada 400 personas o fracción mayor a 100 que hagan uso de la terminal en hora pico.
- b- **Mujeres:** Dos inodoros y un lavatorio por cada 400 personas o fracción mayor a 100 que hagan uso de la terminal en hora pico.
- c- **Personas con alguna discapacidad:** Debe haber al menos una instalación sanitaria por sexo, para personas con alguna discapacidad en cada piso.

Artículo 586. Si la terminal posee un edificio de más de un piso, el número de instalaciones sanitarias por piso será de acuerdo con los usos que se permitan en cada piso, y los requerimientos que se indican en este Reglamento.

Artículo 587. Sitios de expendio, preparación y/o consumo de alimentos. En caso que dentro de la terminal se cuente con locales comerciales donde se expenden, preparan y/o consuman alimentos, se deberá cumplir con lo que corresponda a estos sitios, según el CAPÍTULO 29 de Sitios de Expendio, Preparación y/o Consumo de Alimentos del presente Reglamento.

Artículo 588. Locales de expendio de comidas. En los locales comerciales donde sirven y expenden comidas, no se exigirá la construcción de servicios sanitarios independientes a los de la terminal, si la capacidad del local no supera las 40 personas incluyendo personal.

Artículo 589. Señalización obligatoria. Se colocarán señales claramente visibles y comprensibles en corredores, escaleras, núcleos de ascensores, y en general, en cualquier lugar que implique cambio en la dirección de la circulación, sentido de las salidas al exterior, zonas de peligro e instalaciones expuestas de cualquier tipo. No se podrá omitir la colocación de señales en los siguientes puntos:

- a- Salidas al exterior, inclusive la principal, en el marco superior de las puertas por el lado del vestíbulo.
- b- Andenes, donde se indique el destino y horario de salida de los autobuses para cada ruta.



- c- Expendio de tiquetes.
- d- Acceso a ascensores.
- e- Acceso a escaleras principales y de emergencia.
- f- Cambios de nivel.
- g- Ubicación de servicios sanitarios.

Artículo 590. Ventilación. La ventilación deberá ser preferiblemente natural, para esto se deberá utilizar amplias aberturas en espacios cerrados. En las salas de espera la acumulación de monóxido de carbono no debe ser mayor a 50 partes por millón (ppm), cumpliendo con lo establecido en el Artículo 565 del presente Reglamento.

Artículo 591. Iluminación artificial. La iluminación natural o artificial de los edificios de terminales deberá acatar el Artículo 144 y el Artículo 145 del presente reglamento. En caso de que la iluminación artificial deba permanecer encendida por más de 6 horas diarias se deberán utilizar bombillos fluorescentes.

Artículo 592. Deberán disponerse en todos los corredores, escaleras, rampas, espacios de circulación y estadía pública, luces de emergencia cuyo encendido se produzca automáticamente si quedaran fuera de servicio, las que los alumbren normalmente, debiendo ser alimentadas por una fuente o fuentes independientes de la red de suministro de energía eléctrica. En todos los casos, la iluminación proporcionada por las luces de emergencia deberá prolongarse por un período adecuado para la total evacuación de los lugares en que se hallen instaladas; como mínimo, deberá proveerse una hora y media de iluminación.

CAPÍTULO 34. AERÓDROMOS

Consideraciones Específicas

- La construcción de aeródromos o aeropuertos es necesario que consideren, en todo momento, las superficies limitadoras de obstáculos que se encuentren dentro del Cono de Aproximación, esto pues es muy importante que el área necesaria para la navegación y aproximación a un aeropuerto se encuentre libre de obstáculos, permitiendo buena visibilidad para maniobras aéreas seguras. Toda construcción, ampliación o remodelación de una construcción que se encuentre próxima a un aeropuerto o aeródromo existente, o dentro de su superficie de Aproximación, tendrá un límite a la altura máxima permitida por las superficies limitadoras de obstáculos.
- Los requerimientos para obtener las superficies limitadoras de obstáculos se pueden contemplar en el Capítulo 4, del Volumen I, Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).
- Es importante que los aeropuertos o aeródromos a construir, tengan la cantidad de estacionamientos necesarios para la demanda de usuarios, así mismo, la cantidad necesaria de instalaciones sanitarias.

Regulaciones

Artículo 593. Plano de las superficies limitadoras. Para los aeródromos o aeropuertos que se vayan a construir en el cantón de San Carlos se deberá realizar un plano de las superficies limitadoras de obstáculos, conocido también como Cono de Aproximación, el cual debe superponerse con la topografía del terreno circundante y con las edificaciones que se encuentren dentro del rango de dicho Cono. Las superficies limitadoras de obstáculos del



plano mencionado anteriormente, deben ser todas las que se requieran según el Capítulo 4, del Volumen I del Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). No se podrá construir ningún aeródromo o aeropuerto en el cantón de San Carlos si no se cumplen todos y cada uno de los valores estándares de la OACI, a menos que la Dirección General de Aviación Civil así lo autorice.

Artículo 594. No se podrán realizar ampliaciones de las pistas de aterrizajes existentes en donde el Cono de Aproximación real incumpla alguna de las superficies limitadoras de obstáculos, indicados en el Capítulo 4, del Volumen I del Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) o cuando esa ampliación signifique un menoscabo de las condiciones del cono de aproximación real actual. La única salvedad posible es que la Dirección General de Aviación Civil indique que la ampliación de la pista de un aeródromo o aeropuerto específico, no afectará de forma adversa el Cono de Aproximación resultante. Si alguna superficie limitadora de obstáculos real no cumple lo establecido por la norma de la OACI deberá indicarse en el plano, de modo que se muestre tanto el Cono de Aproximación real del aeródromo o aeropuerto, como los valores teóricos de las superficies limitadoras de obstáculos establecidas por el Anexo 14, anteriormente mencionado.

Artículo 595. Ampliación de pistas de aterrizaje. Cuando se realicen ampliaciones de pistas de aterrizaje en un aeródromo o aeropuerto del cantón de San Carlos, se deberá construir un plano de las superficies limitadoras de obstáculos, el cual debe superponerse con la topografía del terreno circundante y con las edificaciones que se encuentren dentro del rango del Cono de Aproximación. Las superficies limitadoras de obstáculos que deben presentarse en el plano mencionado anteriormente serán todas las que se requieran según el Capítulo 4, del Volumen I del Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), y deberán cumplir los valores que allí se indiquen. Si se aplicara la salvedad indicada en el artículo anterior, el Cono de Aproximación resultante debe ser al menos igual a la condición previa o en su defecto, lograr un acercamiento a los valores estándares establecidos por la OACI.

Artículo 596. Disponibilidad de la información. Quien sea responsable del uso del aeródromo o aeropuerto deberá contar con toda la información mencionada en los artículos anteriores, a efectos de suministrarla a los pilotos o compañías aéreas que la requieran.

Artículo 597. Altura máxima. Está prohibido realizar construcciones de cualquier tipo en las cercanías de los aeródromos o aeropuertos del cantón de San Carlos, cuando éstas excedan en cualquier punto la altura máxima permitida por las superficies limitadoras de obstáculos.

Artículo 598. Límites a las ampliaciones verticales. Está prohibido realizar ampliaciones de edificios o cualquier tipo de estructura que se encuentre en las cercanías de los aeródromos o aeropuertos del cantón de San Carlos, cuando las modificaciones excedan en cualquier punto la altura máxima permitida por las superficies limitadoras de obstáculos. Si un edificio o estructura existente en la actualidad penetra la superficie limitadora de obstáculo, no podrá ser ampliado verticalmente.

Artículo 599. Pistas de aterrizaje. La construcción, ampliación o remodelación de una pista de aterrizaje, de las calles de rodaje, rampas y zonas de estacionamiento de los aeródromos o aeropuertos, al igual que las dimensiones de dichos elementos, se realizará según lo indicado en el Capítulo 3, del Volumen I del Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).



Artículo 600. Servicios sanitarios. Todos los aeródromos o aeropuertos públicos y privados que se vayan a construir en el cantón de San Carlos deberán contar con baños públicos según la cantidad que se establece en el Capítulo 3 Terminales y paradas del Reglamento de Vialidad de este Plan Regulador. Las características de dichos baños deberán ser las establecidas en el CAPÍTULO 16 de Instalaciones Sanitarias de Uso Público contenido en el presente Reglamento.

Artículo 601. Servicios sanitarios ampliaciones. Cuando se desee realizar la ampliación de un aeródromo o aeropuerto, será necesario que en la ampliación se incorporen los baños necesarios según lo establecido en el Capítulo 3 Terminales y paradas del Reglamento de Vialidad de este Plan Regulador, considerando el tamaño total final del aeródromo o aeropuerto.

Artículo 602. Estructuras ocupadas por personas. Las construcciones como hangares, salas de espera o cualquier otra estructura que se encuentre dentro del área de un aeródromo o aeropuerto y que vayan a estar ocupadas por personas, deberán ser construidas de acuerdo con las normas establecidas en el Documento 9184 – Airport Planning Manual, realizado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Artículo 603. Estacionamiento. Todos los aeródromos o aeropuertos existentes o que se construyan en el cantón de San Carlos, ya sean públicos o privados que brinden servicio público, deberán contar con un espacio de estacionamiento para vehículo liviano por cada 1000 operaciones aeronáuticas anuales que se haya pronosticado para el aeródromo o aeropuerto estudiado. A pesar de lo mencionado, los aeródromos o aeropuertos nuevos deberán contar con al menos dos estacionamientos para vehículos livianos. Las dimensiones de los espacios de estacionamiento deberán ser las establecidas según el Capítulo 5 Regulaciones por zonificación y vialidad y Capítulo 6 Regulaciones por tipo de uso del suelo, del Reglamento de Vialidad del Plan Regulador del cantón de San Carlos.

Artículo 604. Estacionamientos en ampliaciones. Cuando se desee construir o realizar la ampliación de un aeródromo o aeropuerto, será necesario cumplir con la regulación sobre estacionamientos establecida en el Capítulo 5 Regulaciones por zonificación y vialidad y Capítulo 6 Regulaciones por tipo de uso del suelo del Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador.



TÍTULO VIII. PUBLICIDAD EXTERIOR

Consideraciones Generales

- Generalmente la publicidad exterior se utiliza para facilitar el comercio de un producto o la venta de servicios. También es útil para anunciar una determinada actividad, o simplemente como medio de divulgación de información.
- En Costa Rica la concepción, el diseño y la ubicación de elementos de publicidad exterior en diferentes espacios, se ha estado realizado desde un punto de vista publicitario y no se ha analizado el impacto visual que los elementos de publicidad puedan tener en el paisaje urbano, principalmente en los casos de saturación de rótulos, aspecto que debe ser considerado dentro de la planificación urbana de un cantón. Es por esto que en el presente título se regula la publicidad exterior en la red vial cantonal ubicados en el cantón de San Carlos, la cual es competencia de la Municipalidad, así como lo concerniente a la instalación, sustitución, construcción, reconstrucción, exhibición, colocación, relocalización y traslado de todo tipo de publicidad exterior.
- La publicidad exterior ubicada de manera adyacente a la red vial nacional es competencia del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).
- Al darse la concepción de publicidad exterior desde una integración de planificación urbana y de publicidad, se puede prevenir la saturación de estos medios y ajustarse a las necesidades específicas del cantón.
- Una política clara y planificada de la publicidad exterior puede contribuir a la conservación de la imagen deseada para el cantón, promoviendo el establecimiento de un lenguaje armonioso en este tipo de mensajes, de manera que resulte agradable y seguro para habitantes y visitantes.

CAPÍTULO 35. GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Consideraciones Específicas

- En el presente capítulo se definirá la terminología general utilizada en torno a la publicidad exterior, con el objetivo de dar una herramienta facilitadora para la correcta comprensión y aplicación de las normas.
- Las regulaciones establecidas en términos de publicidad exterior requieren de ciertos conceptos específicos por la tecnicidad de la materia, como por ejemplo en temas de instalación, ubicación y tipo de funcionamiento de las diferentes estructuras, mobiliario urbano y elementos utilizables por los comercios o instituciones a los que están ligados. En el presente capítulo se definen los términos más importantes referentes a esta temática de publicidad exterior.

Regulaciones

Artículo 605. Jurisdicción. La instalación de cualquier tipo de publicidad exterior en terrenos que no se encuentre frente al derecho de vía de la Red Vial Nacional y en el derecho de vía ferroviario, en el cantón de San Carlos, se regirán por las disposiciones del presente título.

Artículo 606. Aplicación. Todo elemento de publicidad que se instale después de la entrada en vigencia del presente Plan Regulador debe cumplir con las especificaciones del presente



Reglamento, en caso contrario, no se le otorgara la Licencia de Publicidad Exterior.

Artículo 607. Aplicación para publicidad existente. Todo tipo de publicidad que exista en el cantón de San Carlos, ubicada en los terrenos indicados en el Artículo 605, debe cumplir con lo indicado en el presente Reglamento, lo cual será verificado por la Municipalidad previo a renovar la respectiva patente.

Artículo 608. Publicidad frente a vías nacionales. La instalación, construcción, reconstrucción, exhibición, colocación y desinstalación de publicidad exterior, que se encuentre en los terrenos frente al derecho de vía de la red vial nacional, se regirá por las disposiciones del Decreto No. 29253 – MOPT, Reglamento de los Derechos de Vías y Publicidad Exterior y sus reformas. En los casos que así proceda, se deberá contar con la licencia y permisos de instalación y de construcción otorgados por la Municipalidad y el Departamento de Inspección Vial y Demolición de la Dirección General de Ingeniería de la División de Obras Públicas.

Artículo 609. Publicidad en derecho de vía ferroviarias. La instalación, construcción, reconstrucción, exhibición, colocación y desinstalación de publicidad exterior, que se encuentre en el derecho de vía ferroviaria se regirá por las disposiciones del Decreto No. 7495, Reglamento para la colocación de publicidad exterior e interior en los coches de pasajeros y carga del Instituto Costarricense de Ferrocarriles y sus reformas. En los casos que así proceda, se deberá contar con la licencia y permisos de instalación y de construcción otorgados por la Municipalidad y el Consejo Directivo del INCOFER.

Artículo 610. Definiciones. Para los efectos de interpretación y aplicación del presente título, los términos tienen el significado que se indica a continuación:

1. **Alero publicitario:** Parte inferior del tejado que sale de la pared. Elemento voladizo no transitable, destinado exclusivamente para resguardo de vanos y muros, que al contener un anuncio se considera como un elemento publicitario, por lo tanto, debe cumplir con el presente reglamento.
2. **Altura vertical mínima con la acera:** Es la proyección vertical en línea recta que se genera a partir del punto más bajo del anuncio hacia el nivel de piso de la vía pública.
3. **Anuncio:** Es el mensaje que se coloca en un rótulo. Este mensaje puede ser expresado por medio de escritura, imágenes, pinturas, dibujos, efectos auditivos u otro medio publicitario. El objetivo del anuncio es llamar la atención sobre su contenido y este puede ser:
 - **Anuncio publicitario:** Es todo mensaje que llama la atención hacia un producto, artículo, marca de fabricación o hacia un negocio, servicio, recreación, profesión u ocupación domiciliaria.
 - **Anuncio institucional:** Es todo mensaje cuyo propósito sea llamar la atención hacia edificios, proyectos, actividades gubernamentales o de entidades de carácter cívico, docente, cultural, religioso, filantrópico o caritativo. Por ejemplo las horas o sitios de reunión de estas entidades, para que sea de conocimiento público.
4. **Arrendado(a):** Persona física o jurídica que concede el uso y goce temporal de un bien al recibir un pago determinado por la persona arrendataria. También se le llama a la persona dueña, propietaria o locadora.
5. **Arrendatario(a):** Persona física o jurídica a la que se le concede el uso y goce temporal de un bien al pagar un precio determinado a la persona arrendadora. También se le llama persona inquilina.
6. **Cerramiento externo:** También llamado fachada. Es la estructura sólida vertical que va del Nivel de Piso Terminado (N.P.T.) a cielo, según los niveles definidos en la edificación y que está expuesta a las diversas condiciones climatológicas. Permite delimitar el interior del



exterior de la edificación. El cerramiento externo excluye tapia o portón perimetral, los cuales encierran la propiedad.

7. **CONAVI:** Consejo Nacional de Vialidad.
8. **Distancia máxima con la acera:** Es la proyección horizontal en línea recta que se genera a partir del límite del terreno en dirección hacia la vía pública.
9. **Esquina:** Lugar en que dos calles se cruzan y forman un ángulo. También conocido como vértice de calle.
10. **Franja para infraestructura de transporte:** Dentro del derecho de vía, es el espacio destinado a construcciones relacionadas con el transporte, tales como paradas para autobuses, aceras, ciclorutas, ciclopuntos, señalización y mobiliario urbano.
11. **Inflables:** Diseño o figura geométrica que al ser llenada con aire o con algún tipo de gas, adquiere una forma en tres dimensiones.
12. **Intersección:** Lugar en donde convergen dos o más vías públicas.
13. **JEPT:** Junta Estratégica de Planificación Territorial.
14. **LPE:** Licencia de Publicidad Exterior.
15. **Línea de frente:** Línea que separa un lote de la vía o lugar público, y está comprendida entre las divisorias laterales del lote.
16. **Logo:** Es un diseño gráfico distintivo y reconocible, conformado por letras, símbolos y/o signos, que tiene como finalidad representar e identificar una empresa o marca, así como distinguirla de las demás empresas o marcas competidoras.
17. **Lumen:** Es la unidad del flujo luminoso en el sistema internacional emitido por un foco puntual cuya intensidad es de una candela dentro de un ángulo sólido de una unidad. Su símbolo es lm.
18. **Luminancia:** Es la medición de la luz tal como la percibe el ojo, por medio del efecto luminoso que produce una superficie en la retina del ojo. Siendo la intensidad luminosa emitida por unidad de área de una superficie en una dirección específica. La unidad es la candela por metro cuadrado (cd/m^2).
19. **Luz:** Forma de energía que se propaga por medio de ondas en cualquier espacio, puede ser provista por una fuente artificial o natural que permite al ojo ver lo que lo rodea.
20. **Manta:** Cubierta sujeta a cualquier estructura. Compuesta de un material no rígido.
21. **Marquesina publicitaria:** Elemento constructivo en voladizo, constituida de una estructura rígida la cual sobresale hacia la vía pública colocada normalmente sobre las puertas o ventanas como refugio de la lluvia, viento o sol, que al contener un anuncio en su estructura, se considera como un elemento publicitario, y por lo tanto debe cumplir con el presente reglamento.
22. **Medidas de fiscalización:** Adopción y ejecución de las acciones que dicte la Municipalidad, encaminadas a evitar la contaminación visual y prevenir los accidentes que pueden causar los elementos de publicidad exterior.
23. **Mobiliario urbano:** Conjunto de objetos y piezas de equipamiento, los cuales no incluyen publicidad exterior de ningún tipo, instalados en la vía pública como: bancas, basureros, buzones, paradas de bus, cabinas telefónicas, quioscos, lámparas y bebederos de agua. Los puentes peatonales no se consideran mobiliario urbano.
24. **Multiposte:** Dos o más soportes verticales que sirven de apoyo a uno o varios anuncios, visible desde la vía pública.
25. **Multirótulo:** Conjunto de rótulos que comparten una misma estructura para dar publicidad a más de un producto o actividad que se ofrezcan o elaboren en el mismo sitio donde éste se encuentre ubicado. Para este deberá cumplir con las mismas regulaciones de rótulo establecidos en este título.



26. **Mural:** Decoración pintada sobre la pared o muro que contiene un anuncio.
27. **MUPI:** Mueble Urbano para la Presentación de Información. Es un soporte publicitario que aprovecha el mobiliario urbano para expresar mensajes de interés general.
28. **Paisaje urbano:** Todo aquello existente para uso y disfrute de la comunidad, observable desde la vía pública, sean parajes naturales o espacios construidos por los seres humanos que mantienen un balance con las actividades contemporáneas de la sociedad.
29. **Pantalla electrónica:** Es todo aquel tipo de anuncio que transmite un mensaje mediante un soporte electrónico que puede incluir pantallas de distintos formatos (LCD, pantallas de plasma, proyectores, pantallas de láser – fósforo, LED y cualquier otro formato) sobre vías públicas.
 - **Pantalla electrónica móvil:** Pantallas electrónicas colocadas sobre plataformas móviles o en un vehículo el cual se estaciona o recorrer las vías nacionales o cantonales con el fin de publicitar. También las que giran sobre su mismo eje se consideran de este tipo.
 - **Pantalla electrónica estática:** Pantallas electrónicas que no poseen ningún tipo de movimiento, tanto de rotación sobre un eje estático como de traslación en un eje móvil o vehículo, las cuales son capaces de mostrar palabras, símbolos, figuras o imágenes que se pueden cambiar electrónica o mecánicamente por medios remotos o automáticos; contienen solamente imágenes estáticas, no posee luces móviles ni emplean efectos visuales como intermitencia, destellos o variaciones de la intensidad luminosa.
 - **Pantalla electrónica no estática:** Pantallas electrónicas capaces de mostrar palabras, símbolos, figuras, imágenes, animación, vistas e imágenes con movimiento que se pueden cambiar electrónica o mecánicamente por medios remotos o automáticos.
30. **Parada de bus:** Estructura de diseño aprobada por la autoridad competente ubicada en el derecho de vía en paradas autorizadas, para ser utilizada por los usuarios del servicio de transporte público. Deben estar debidamente señalizadas por la entidad competente, esta puede incluir anuncios. También llamadas para bus.
31. **Precinta:** Elemento utilizado para montar la canoa y como sello entre la cubierta de techo y los aleros.
32. **Publicidad exterior:** Es todo elemento de comunicación que brinda información por medio de leyendas, inscripciones, dibujos, fotografías, signos, instalaciones y otras formas de comunicación, permanente o temporal, fija o móvil, que se realice o sea visible desde vías y espacios de uso público, bien sean peatonales o vehiculares, terrestres, aéreas o acuáticas.
33. **Rótulo:** Toda estructura en forma de texto, símbolo, imagen, estructura, dispositivo con luz u otro medio especialmente elaborado y diseñado para contener un anuncio sobre algún producto, o actividad que se ofrezca o elabore en el mismo sitio donde éste se encuentre ubicado. Su clasificación se encuentra establecida en el Artículo 612 del presente título.
34. **Rótulo complejo:** Aquellos que, por su estructura o tamaño, tanto de su soporte como de su anclaje al suelo o a una edificación, requieren un diseño estructural. Ejemplos comunes son: las vallas unipolares que se encuentran soportadas por un gran poste y los soportes informativos que en su mayoría cuentan con alturas considerables para ser visto por todos los peatones a largas distancias. También se consideran anuncios complejos aquellos que, por sus características de movimiento o iluminación, requieren dispositivos mecánicos y eléctricos para su funcionamiento. Algunos ejemplos de estos son: las cajas de luz, las vallas trivisión y las pantallas electrónicas.
35. **Rótulos complementarios:** Cuando una edificación cuente con un solo establecimiento los rótulos complementarios son: rótulos fijados a la edificación Tipo 1 y Tipo 2, los cuales tienen un área menor al área del rótulo principal y anuncian productos del establecimiento. En el caso de una edificación con varios establecimientos los complementarios son aquellos que indican el nombre de los establecimientos.



- 36. Rótulo principal:** Para una edificación con un solo establecimiento el rótulo principal es el que presenta el nombre del establecimiento y cuenta con mayor área. En el caso de una edificación con varios establecimientos el rótulo principal es el que presenta el nombre del edificio y los complementarios los que indican los nombres de los establecimientos o productos que estos ofrecen.
- 37. Señalización vial:** Dispositivo instalado a nivel del camino, por encima o sobre él, destinado a reglamentar, informar o advertir al tránsito mediante palabras o símbolos. También conocido como nomenclatura urbana o vial.
- 38. Slogan:** es una expresión o frase corta, concisa y fácil de recordar, que sintetiza la esencia e idea principal de una campaña publicitaria o una marca.
- 39. Tapia perimetral:** Muro o pared que rodea un terreno, sirviendo de división entre dos espacios o terrenos continuos a manera de cerca. Se encuentra separado del cerramiento externo, y de todos los demás elementos. También conocido como portón.
- 40. Tapias publicitarias:** Son aquellas constituidas por uno o varios paneles con publicidad que funciona como cerramiento de un lote en construcción. Se ubican dentro de propiedades privadas. Se les conoce también como publitas.
- 41. Toldo:** Cubierta de tela, plástico, poliéster, acrílico, PVC, fibra de vidrio u otro material sostenido por una estructura que lo extiende o estira para hacer sombra. Por lo general se colocan en marquesinas o en aleros o estructuras de PVC.
- 42. Transporte público:** Sistema de transporte que opera con ruta fija y horarios predeterminados y que puede ser utilizado por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida.
- 43. Uniposte:** Un único soporte vertical que sirve de apoyo de cualquier tipo de anuncio, visible desde la vía pública. También se le conoce como monoposte.
- 44. Valla:** Toda estructura construida y diseñada para hacer publicidad exterior situada en sitios aledaños a calles, carreteras y/o caminos, visible desde la vía pública, que anuncia productos o servicios que no necesariamente se compran, venden o producen en el mismo sitio donde se encuentran instaladas. También conocida como cartelera.
- **Vallas estáticas:** Vallas publicitarias que no poseen ningún tipo de movimiento, así que la tiene la misma imagen todo el tiempo.
 - **Vallas no estáticas:** Vallas publicitarias en donde el anuncio es capaz de cambiar electrónica o mecánicamente por medios remotos o automáticos, como las trivisión.
- 45. Vía Nacional:** Es la vía cuyo desarrollo y conservación está en manos del CONAVI, adscrito al MOPT.
- 46. Voladizo:** Elemento de construcción que sobresale horizontal o con alguna pendiente más allá del elemento que lo soporta, generalmente este elemento es una pared de la edificación.

Artículo 611. Tipos de publicidad exterior por su colocación. Para los efectos de aplicación del presente título, se definen los siguientes tipos de anuncios por su colocación:

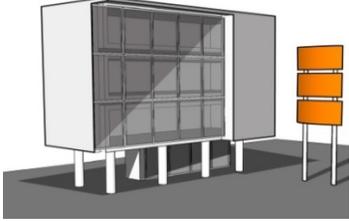
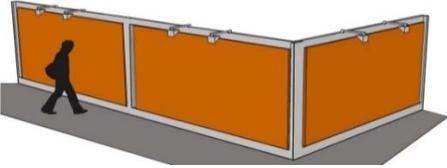
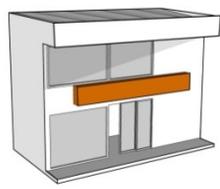
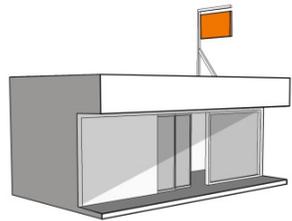
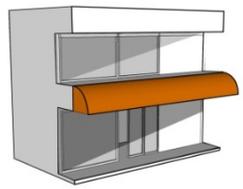
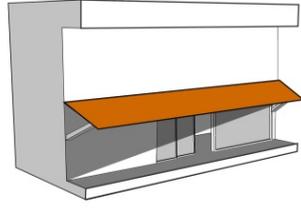
- a. Con soporte independiente:** Es el que está sostenido en o sobre el terreno con un soporte independiente al inmueble mediante el uso de unipostes o multiposte o figuras en tercera dimensión, alineado ya sea de forma paralela o perpendicular a la calle. Una descripción gráfica se puede obtener en la Tabla 27. Se clasifican en los siguientes:
- a.1. Tipo 1. Rótulo básico.** Todo elemento especialmente elaborado y diseñado para contener un mensaje sobre algún producto o actividad que se brinda o elabora en el mismo sitio donde éste se encuentre ubicado, cuentan con un área máxima de 20 metros cuadrados y una altura máxima de 10 metros.



- a.2. **Tipo 2. Valla.** Toda estructura construida y diseñada para hacer publicidad exterior situada en sitios aledaños a calles, carreteras y/o caminos, visible desde la vía pública, que anuncia productos o servicios que no necesariamente se compran, venden o producen en el mismo sitio donde se encuentran instaladas. El área de la valla no excederá los 65 metros cuadrados y su altura máxima será de 15 metros.
 - a.3. **Tipo 3. Tapias publicitarias.**
Son aquellas constituidas por uno o varios paneles con publicidad que funciona como cerramiento de un lote en construcción o baldío. Se ubican dentro de propiedades privadas. Se les conoce también como publicitapias.
 - a.4. **Tipo 4. Mobiliario urbano para la información (MUPI):** Es un soporte publicitario que aprovecha el mobiliario urbano para expresar mensajes de interés general.
- b. **Fijado a la edificación:** Aquel fijado a un elemento de una edificación. Puede estar de forma paralela a la calle o perpendicular a la misma. En la Tabla 27 se muestran ejemplos de este tipo. Se clasifican en los siguientes:
- b.1. **Tipo 1. Rótulos adheridos y adosados con un espesor menor a 2,5 centímetros.**
Aquél en donde la información se presenta adosada o adherida con un material adhesivo sobre algún elemento de la edificación, tales como paredes, techos, precintas, puertas, ventanas, y cualquier otro elemento. Se incluyen en esta categoría los anuncios adosados a un elemento de la edificación, siempre y cuando su soporte tenga un espesor menor a 2,5 centímetros.
 - b.2. **Tipo 2. Rótulo sobre cubierta de techo, precinta o adosado con soporte de espesor mayor a 2,5 centímetros.** Son todos aquellos adosados a un elemento de la edificación cuyo soporte tiene un espesor mayor a 2,5 centímetros. Se pueden encontrar fijados al techo, precinta u otro elemento de la edificación.
 - b.3. **Tipo 3. Aleros y marquesinas publicitarias.** Los anuncios ubicados en marquesinas o aleros.



Tabla 27. Tipos de rótulos por su colocación.

Ejemplos de rótulos con soporte independiente a la edificación	
Tipo 1. Rótulo básico	Tipo 2. Rótulo tipo valla
	
Multirótulo	Valla
Tipo 3. Tipo tapias publicitarias	Tipo 4. Mobiliario urbano para la información (MUPI)
	
Tapia publicitaria	Parada de bus
Ejemplo de rótulos fijados a la edificación	
Tipo 1. Rótulos adheridos y adosados con un espesor menor a 2,5 centímetros	Tipo 2. Rótulos sobre cubierta de techo, precinta o adosado con soporte de espesor mayor a 2,5 centímetros
	
Adosados al cerramiento externo	Sobre cubierta
Tipo 3. Aleros y marquesinas publicitarias	
	
En marquesina	En aleros

Artículo 612. Rótulo Temporal. Se considera temporal cualquier rótulo que no vaya a ser instalado permanentemente en un sitio y que transmita un mensaje por un tiempo menor o



igual a 30 días hábiles.

CAPÍTULO 36. REGLAMENTACIONES TÉCNICAS PARA LA COLOCACIÓN DE PUBLICIDAD EXTERIOR

Consideraciones Específicas

- No todos los rótulos son iguales; tienen diferentes usos, funciones y corresponden a distintas estrategias comerciales. Por esta razón, desde el punto de vista físico tampoco tienen el mismo impacto y no pueden ser considerados como iguales.
- En las ciudades de Costa Rica el deseo de anunciarse ha producido una paradoja: la saturación de rótulos evita que el mensaje llegue al grupo meta. Es por ello, que la solución no radica en la competencia estableciendo más rótulos o en el de tener el de mayor tamaño, sino por el contrario, en imprimirles un uso que concuerde con el objetivo de hacer publicidad y captar la atención de las personas, siendo acorde con el entorno y el espacio público en consideración con las características del cantón.
- Las vallas son uno de los medios más gustados para anunciarse, sin embargo, generalmente cuentan con un gran tamaño, impactando negativamente el paisaje, impidiendo su disfrute y saturando de información a los usuarios de la vía pública. Por esta razón, se analizaron las dimensiones de las diferentes vallas en el país y se determinó, a partir de estos tamaños, las dimensiones máximas y mínimas que se presentan en este capítulo, para el cantón de San Carlos.
- La posibilidad de aprovechar el mobiliario urbano, como uno de los medios de publicidad exterior, plantea la opción de que el comercio, o las instituciones, provean este tipo de equipamiento urbano a la ciudad, sin que sea un costo para el municipio. Sin embargo, es necesario garantizar que este tipo de elementos cumplan su función como mobiliario para el uso público y que no se conviertan en simples elementos publicitarios.
- El dimensionamiento y ubicación del mobiliario urbano de uso informativo no puede obstaculizar el paso de los peatones, impedir la visibilidad para los conductores ni crear inseguridad. Asimismo, tampoco pueden ser elementos antiestéticos y poco funcionales dentro del espacio del peatón y el derecho de vía en general.
- En este reglamento se prohíbe el MUPI en pie tipo pared de manera perpendicular al flujo peatonal. Esta prohibición se justifica por razones de seguridad, puesto que no permite que se puede visualizar lo que está ocurriendo detrás de este; dando la posibilidad de que se esconda una o más personas en la parte de atrás de MUPI, con el objetivo de sorprender a la persona que se encuentra del lado opuesto.
- Como parte de la realidad del país, no todas las calles cuentan con aceras o espacios seguros para el tránsito de los peatones. Es común que muchas viviendas o edificaciones hayan invadido el derecho de vía y el límite de su propiedad colinde directamente con la calzada, donde transitan los vehículos o donde esté prevista una acera en el futuro. Por esta razón, para los casos del presente capítulo donde se traten aspectos de proyección máxima de un rótulo con respecto a la acera, es necesario revisar en cuales caso de los anteriores se quiere colocar la publicidad exterior.
- Es necesario que el conductor sea capaz de visualizar las señales de tránsito sin ningún distractor, con este fin se establece una distancia de separación entre la señal de tránsito y la valla publicitaria en función del límite de velocidad de la vía en la cual se transita. Muchas de las vías municipales en el país no tienen ningún tipo de señalización que indique el límite de velocidad, por consiguiente, a la luz de la Ley 9078, Ley de Tránsito por Vías Públicas



Terrestres y Seguridad Vial, que en el 98 b), presenta que el límite es de 50 kilómetros para zona urbana de alta densidad poblacional y de 60 kilómetros para todas las demás, se determina que, por las características del cantón de San Carlos, queda establecido que todas las vías no demarcado su límite de velocidad; se encuentran en una zona urbana de alta densidad poblacional.

Regulaciones

Artículo 613. Paisaje urbano. La publicidad exterior debe ser de tales dimensiones que no altere los diseños arquitectónicos de las fachadas en las que serán colocados o de las que estén cercanas, ni que, al proyectarse en la perspectiva de una calle, interrumpa el paisaje urbano impidiendo la visualización de plazas, monumentos, elementos arquitectónicos o patrimoniales, o cualquier otro elemento de alto valor paisajístico.

Artículo 614. Interferencia visual. Se prohíbe que cualquier elemento de publicidad exterior perjudique la visibilidad, iluminación o ventilación de las ventanas, puertas o balcones de las edificaciones aledañas.

- Por lo tanto, no será permitido que los elementos de publicidad exterior interfieran la visibilidad desde dichos espacios, tomando como eje de referencia el centro de la ventana o puerta o balcón dentro de un rango de visión de 120° en un radio de 3 metros perpendicular al plano del cerramiento externo que contenga la abertura considerada, como se muestra en la Figura 10.
- En el caso de que una fachada cuente con más de una ventana, puerta y balcón, deberá colocarse el rótulo de forma tal que se garantice el **80%** de la fachada libre de interferencia visual

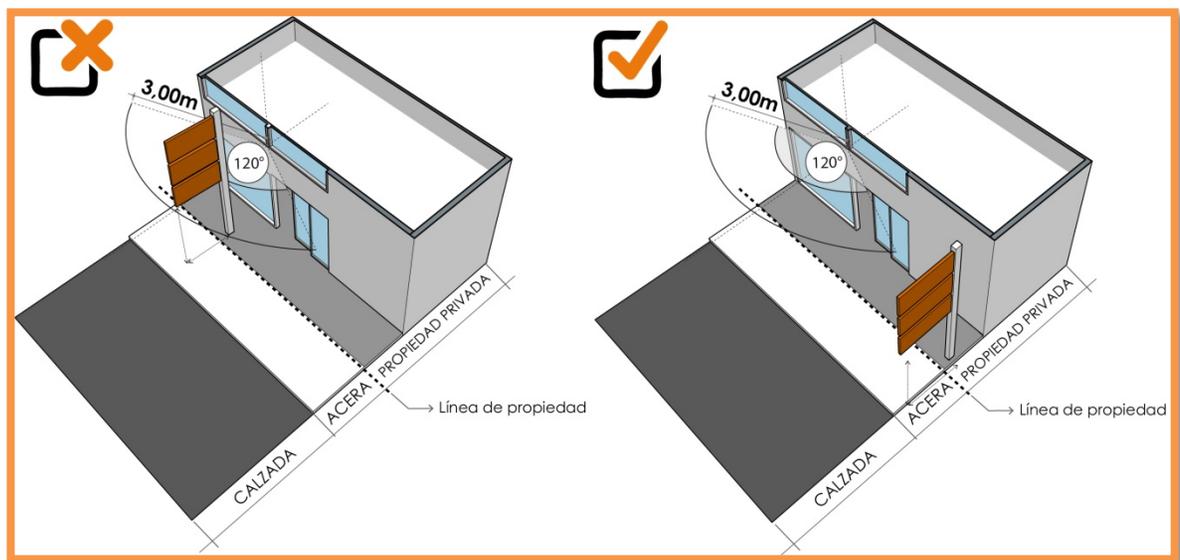


Figura 10. Interferencia visual.

Artículo 615. Invasión a la calzada. Se prohíbe que cualquier elemento de publicidad exterior invada la calzada.



Artículo 616. Distancia con la acera. Toda publicidad exterior debe tener una distancia horizontal máxima sobre la acera de 0,65 metros como se muestra en la Figura 11. En caso de que no exista acera, se deberá cumplir con lo siguiente:

- Si la edificación cuenta con un espacio libre en donde en el futuro se podría construir una acera, la proyección máxima de 0,65 metros empezará en el fin de la propiedad.
- Si la edificación colinda directamente con la calzada se prohíbe la colocación de cualquier tipo de publicidad exterior que se proyecte sobre la calzada.

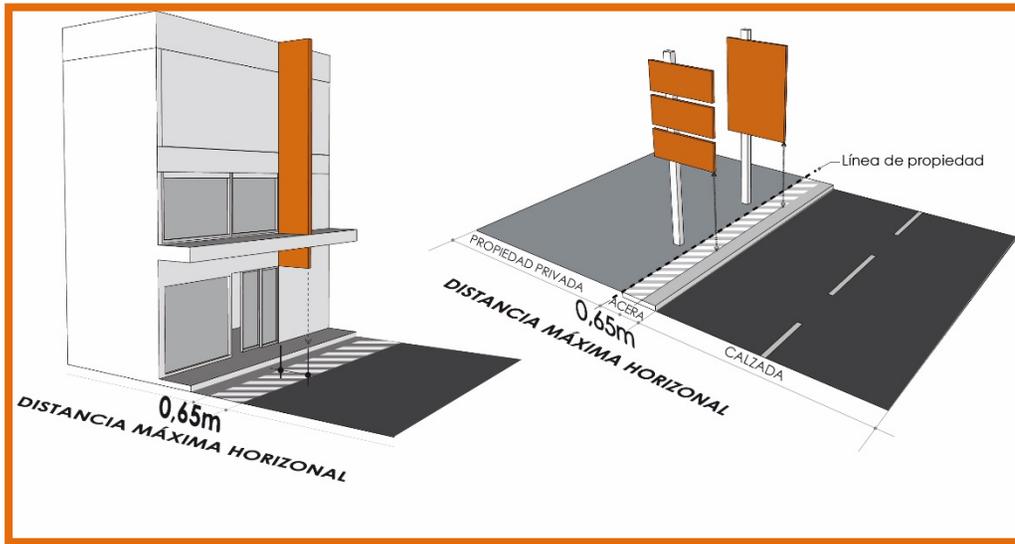


Figura 11. Distancia máxima con acera.

Artículo 617. Altura vertical mínima con la acera. Todo elemento de publicidad exterior debe tener una altura vertical mínima con la acera de 3 metros, tal y como se indica en la Figura 12.

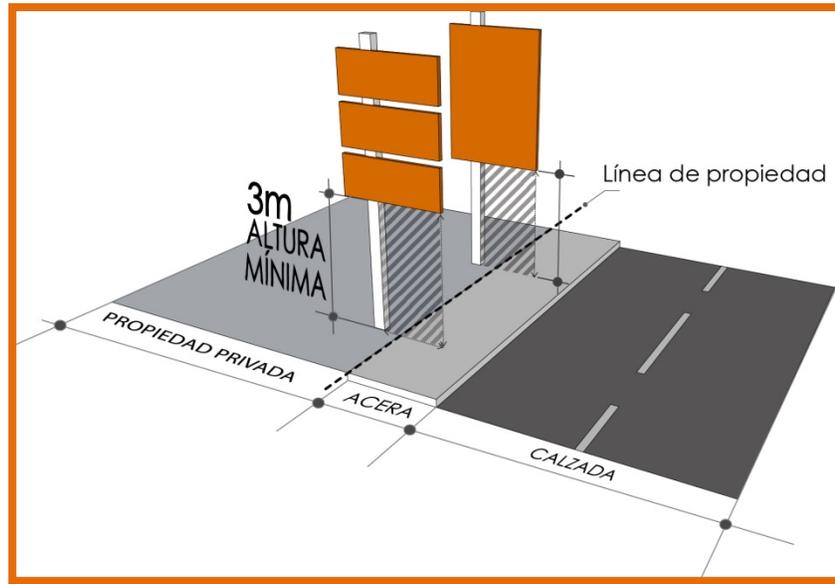


Figura 12. Altura vertical mínima con acera.

Artículo 618. Cálculo de área en rótulos. Para efectos del presente capítulo, dependiendo de la forma y la cantidad de caras que tenga el rótulo, su área se calculará de la siguiente manera:

- a. **Para rótulos de una cara:** El área total es el área en donde se encuentre el anuncio, la cual se ejemplifica en la Figura 13, así que el área total de la imagen a la izquierda es la suma de A1 y A2, y de la imagen de la derecha es la suma de A1, A2 y A3.
- b. **Para rótulos con más de una cara:** el área total del rótulo se calcula sumando el área de cada una de sus caras, como se ilustra en la Figura 14, en donde se suma las área de A1, A2, A3 del lado 1 y A1, A2, A3 del lado 2, en el caso de la imagen de la izquierda.
- c. **Para marquesinas publicitarias:** el área del anuncio se considera como el resultado de largo por ancho según se muestra en la Figura 15.
- d. **Rótulos en tercera dimensión:** el área total se calculará proyectando en un plano bidimensional la imagen completa que contiene la información, como se muestra en la Figura 16, así que área total es la suma de L1, L2, L3 y L4.

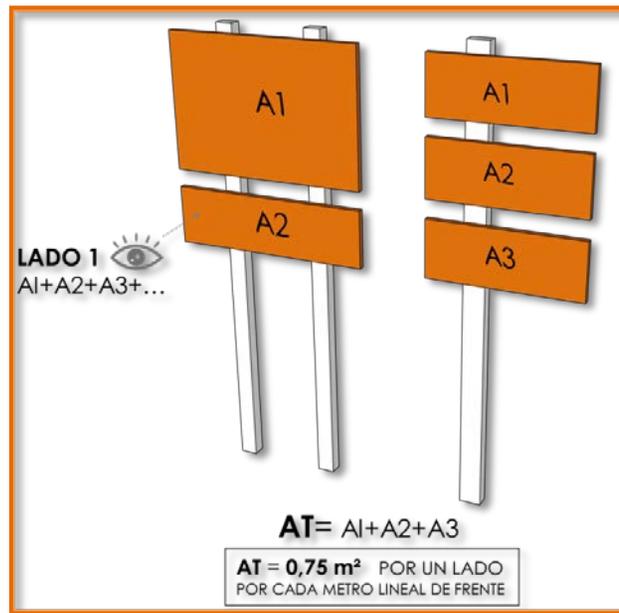


Figura 13. Cálculo de área para rótulos de una cara.

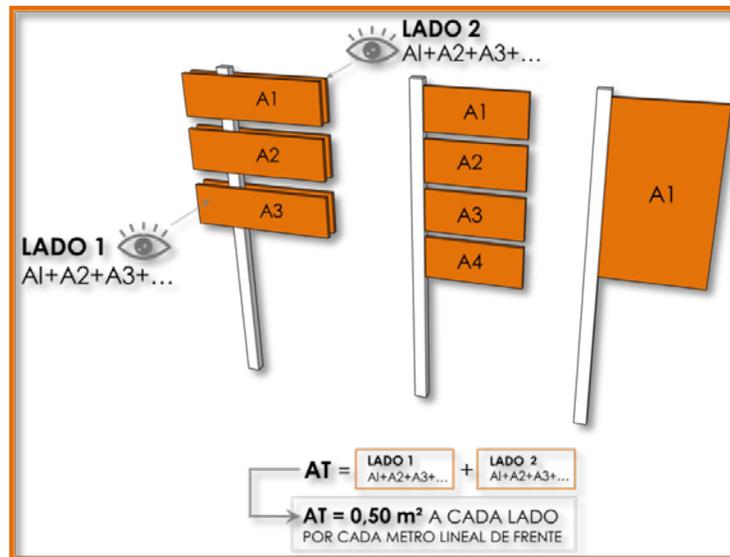


Figura 14. Cálculo de área para rótulos con más de una cara

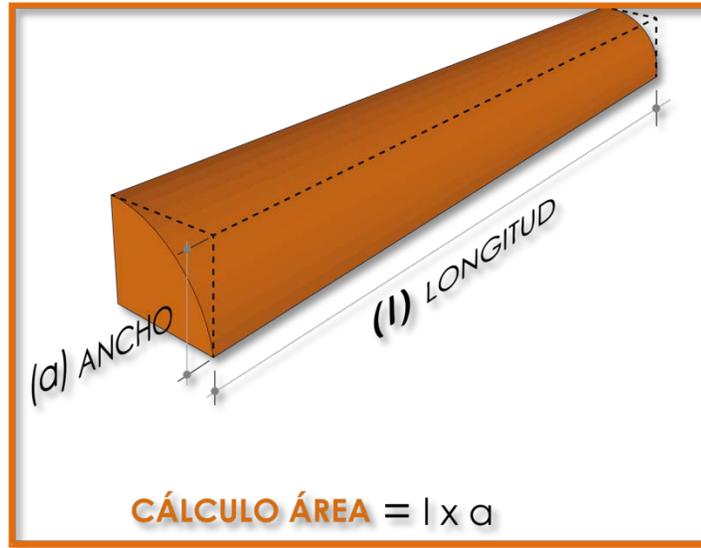


Figura 15. Cálculo de área para anuncios en marquesinas.

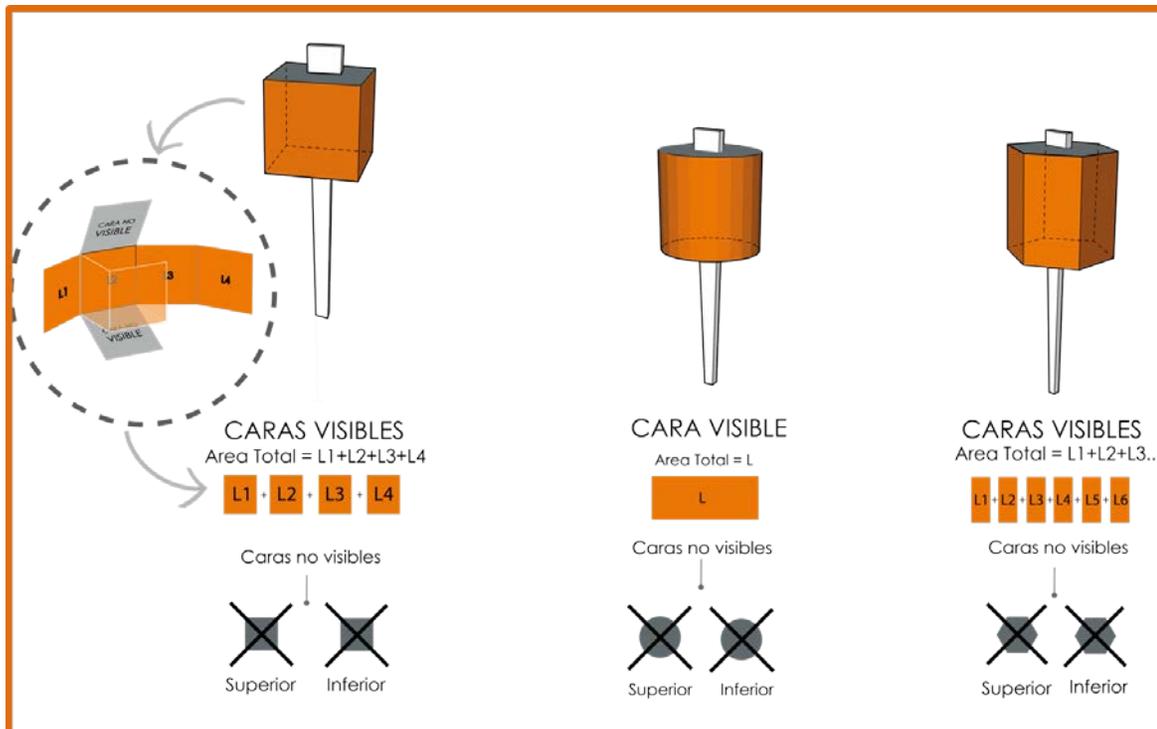


Figura 16. Calculo de área para rótulos en tercera dimensión.

Artículo 619. Proximidad con vértices de calle. Todos los rótulos, a excepción de los anuncios fijados a la edificación Tipo 1, no podrán ubicarse a menos de 15 metros del vértice o esquina de la calle, como se ejemplifica en la Figura 17.

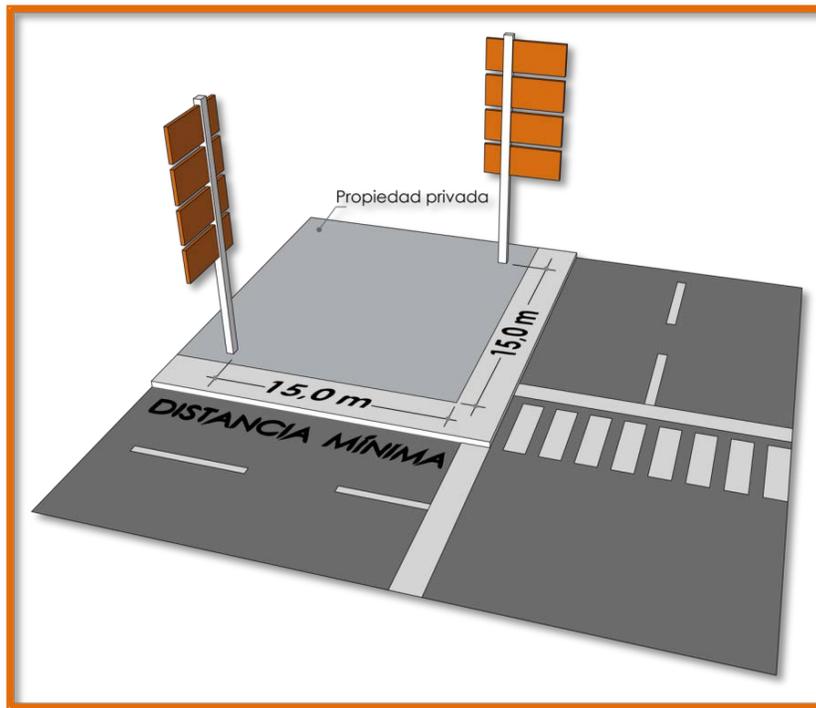


Figura 17. Proximidad con vértices de calle.

Artículo 620. Instalación, operación y mantenimiento de MUPI. El interesado en instalar un MUPI asumirá por su cuenta el costo de las acometidas de los servicios que requiera para su funcionamiento. También asumirá los costos por concepto de instalación, operación o mantenimiento.

Artículo 621. Rótulos con soporte independiente de la edificación. Los rótulos con soporte independiente de la edificación son:

- a. Rótulos básicos
- b. Valla
- c. Tapias publicitarias
- d. Mobiliario Urbana para la Información (MUPI)

Artículo 622. Regulaciones para rótulos básicos. Los rótulos básicos deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. Los apoyos de las estructuras soportantes de los rótulos deben estar ubicados dentro de la propiedad privada.
- b. En las edificaciones de un solo piso, la altura total máxima del rótulo es la altura del edificio más 1 metro de altura sobre el techo. En los demás casos la altura total del rótulo no puede sobrepasar los 10 metros con respecto al nivel de la acera.
- c. El área máxima del rótulo será de 20 metros cuadrados.



- d. La distancia con respecto a las propiedades colindantes laterales debe ser mayor a la altura del rótulo, como se ejemplifica en la *Figura 18*.
- e. Se podrán colocar únicamente en terrenos con área mayor a 200 metros cuadrados por metro lineal de frente del terreno, siempre y cuando el área del rótulo no exceda los 20 metros cuadrados. Dicha área se calculará de acuerdo con lo indicado en el Artículo 618 del presente capítulo.
- f. Para rótulos con más de una cara o rótulos en tercera dimensión, el área máxima del rótulo será de 0,50 metros cuadrados por metro lineal de frente del terreno, siempre y cuando el área del rótulo no exceda los 20 metros cuadrados. Dicha área se calculará de acuerdo con lo indicado en el Artículo 618 del presente capítulo.
- g. Para los casos donde no existen edificaciones en el predio, la altura máxima del rótulo será de 3 metros.
- h. Las tapias publicitarias se pueden instalar únicamente para cerrar lotes durante el proceso de construcción. La altura máxima de los paneles a nivel de la acera debe ser de 3 metros. En casos que la publicitapia cuente con iluminación, el equipo que ilumine deberá colocarse dentro de la línea de propiedad.

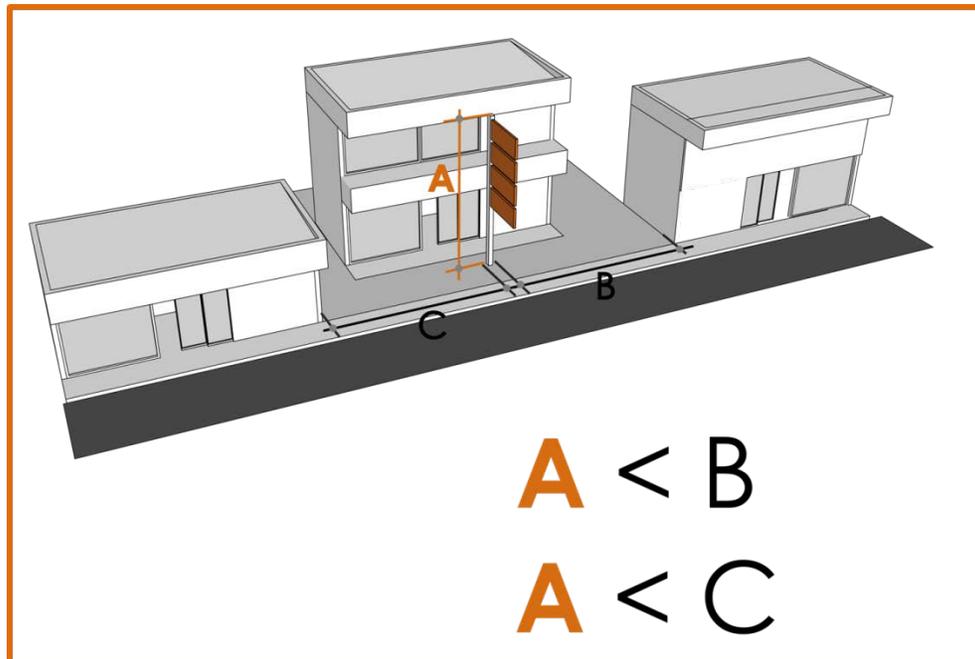


Figura 18. Distancia con respecto a las propiedades colindantes laterales.

Artículo 623. Regulaciones para valla. Los rótulos tipo valla deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. Los apoyos de las estructuras soportantes de las vallas deben estar ubicados dentro de la propiedad privada.



- b. El solicitante de la Licencia de Publicidad Exterior deberá darle mantenimiento a la propiedad en donde se ubicó la publicidad exterior, para ello el terreno se conservará limpio y con el zacate cortado, con el fin de que mejore el paisaje urbano.
- c. La altura total de la valla no puede sobrepasar los 15 metros con respecto al nivel de la acera.
- d. Se podrán colocar únicamente en terrenos con un área mayor a 200 metros cuadrados y que tengan un frente de lote mayor a 10 metros.
- e. Para las vallas, el área máxima del anuncio será de 0,75 metros cuadrados por metro lineal de frente del terreno. Bajo ninguna circunstancia el área del anuncio será mayor a 65 metros cuadrados. Dicha área se calculará de acuerdo con lo indicado en el Artículo 618 del presente capítulo.
- f. La distancia mínima entre vallas es de 300 metros en las vías primarias y de 170 metros en vías secundarias.

Artículo 624. Prohibiciones de ubicación para valla. Las vallas no se podrán colocar:

- a. Sobre edificios y construcciones.
- b. En propiedades que cuenten con edificaciones de un solo piso.
- c. Dentro un radio de 300 metros de distancia de los monumentos nacionales, edificaciones y sectores declarados patrimonio nacional.
- d. En las curvas de carreteras y de autopista, las cuales inician desde que se presenta la señal vial de curva o a una distancia tangencial de 180 metros.
- e. Dentro la distancia señalada en la Tabla 28, de una señal vial.
- f. En ausencia de señalización vial que indique el límite de velocidad, el límite será de 50 kilómetros por hora.

Tabla 28. Distancia a la cual no se debe colocar vallas publicitarias de una señal vial con respecto a la velocidad

Límite de velocidad (km/h)	Distancia a la cual no se debe colocar vallas publicitarias de una señal vial (m)
20	15
30	25
40	30
50	35
60	45
70	50
80	60

Artículo 625. Regulaciones para tapias publicitarias. Las tapias publicitarias deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. Se ubican dentro de propiedad privadas.
- b. Las tapias publicitarias se pueden instalar para cerrar lotes durante el proceso de



construcción en todas las zonas del cantón. Cuando se quiera usar la tapia publicitaria como cerramiento de un lote baldío solo se permiten en las siguientes zonas: Zona Urbana (ZU) Centro Urbano (CU) Comercial Grande (CG), Núcleos Consolidado (NC3).

- c. Se prohíbe que se usen para cerrar actividades comerciales.
- d. La altura máxima de los paneles a nivel de la acera debe ser de 3,00 metros.
- e. En caso que la publitalia cuente con iluminación, el equipo que ilumine deberá colocarse dentro de la línea de propiedad.

Artículo 626. Regulaciones generales para el Mobiliario Urbano para la Información (MUPI). El Mobiliario Urbano para la Información (MUPI) deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. El interesado en instalar un MUPI asumirá por su cuenta el costo de las acometidas de los servicios que requiera para su funcionamiento. También asumirá los costos por concepto de instalación, operación o mantenimiento según lo dispuesto por la Municipalidad.
- b. Permiso de Construcción: La persona física o jurídica que desee anunciarse utilizando un MUPI en espacio público deberá tramitar el permiso de construcción ante la Municipalidad.
- c. Se prohíbe colocar el MUPI en pie tipo pared de manera perpendicular al flujo peatonal, solamente paralela a la vía. Se conoce como tipo pared, ya que es una caja colocada verticalmente sobre un pie. En algunos casos el pie mantiene el ancho de la caja, en otros tiene una contracción en el ancho del pie para poder observar lo que se encuentra detrás de este. La *Figura 19*, muestra un ejemplo de la colocación correcta.

Artículo 627. Mobiliario Urbano para la Información (MUPI) permitido. Se permitirá la instalación de tres tipos de MUPIS los cuales son los siguientes:

- a. Paradas de bus: Estructura ubicada en el derecho de vía, para ser utilizado por los usuarios del servicio de transporte público, las cuales incluyen anuncios publicitarios.
- b. Tipo P: Estructura ubicada en el derecho de vía, la cual es utilizada para brindar información a la población como la hora o la temperatura e incluye anuncios publicitarios. Se conoce como tipo P, ya que es un poste con una cartelera en voladizo en forma de la letra "P", como se muestra en la *Figura 20*.
- c. Recipientes para depósito de residuos sólidos: Depósitos menores que se ubican en la vía pública al alcance de los usuarios para facilitar la recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

Artículo 628. Regulaciones generales para el Mobiliario Urbano para la Información (MUPI) paradas de bus. El Mobiliario Urbano para para la Información (MUPI) paradas de bus deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

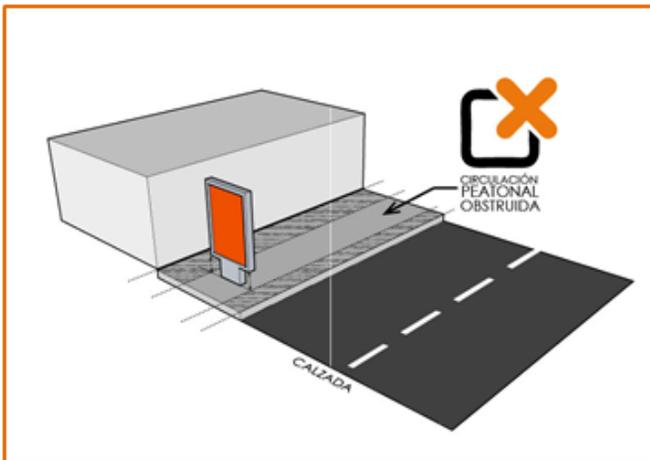
- a. Su ubicación debe coincidir con una parada aprobada por el Consejo de Transporte Público.



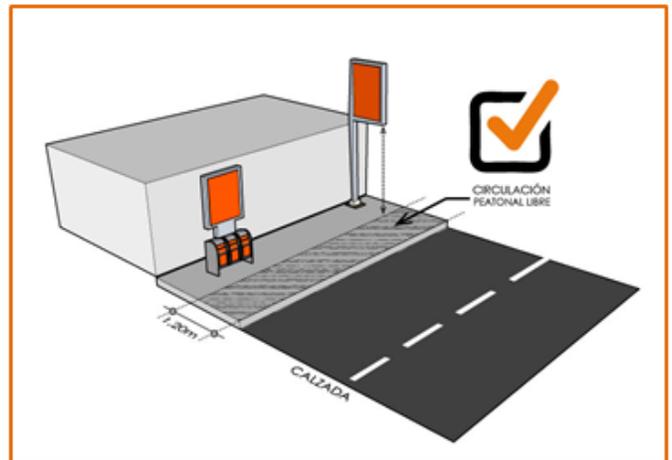
- b. Solo se permitirán si el ancho de la acera es igual o mayor a 4,20 metros, dejando un espacio libre de obstáculos de 1,20 metros, partiendo del cordón de calle sobre la acera. El ancho mínimo de la parada es de 2,00 metros con un largo máximo de 5,60 metros, una altura máxima de 4,50 metros y mínima de 2,10 metros como se indica en el Reglamento de Vialidad.
- c. El anuncio en la parada debe tener una dimensión de 1,20 metros ancho máximo y una altura máxima de 1,70 metros.
- d. Debe estar separado de otro mobiliario urbano por una distancia mínima de 3,00 metros.

Artículo 629. Prohibiciones de ubicación para el Mobiliario Urbano para la Información (MUPI) paradas de bus. Se prohíbe colocar una estructura de parada en los siguientes lugares:

- a. En acceso vehicular de propiedades públicas o privadas.
- b. En áreas donde constituya un obstáculo para el acceso peatonal a establecimiento de servicios público.
- c. Frente a hidrantes y/o sobre pasos peatonales.
- d. A una distancia menor a 50 metros de inicio o fin de puente vehicular.



a. Colocación incorrecta de MUPI tipo pared



b. Colocación correcta de MUPI tipo pared.

Figura 19. Colocación correcta de MUPI tipo pared.

Artículo 630. Regulaciones generales para el Mobiliario Urbano para la Información (MUPI) tipo P. El Mobiliario Urbano para para la Información (MUPI) tipo P deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. Solo se permiten si se puede dejar una zona libre de 1,20 metros de largo. Partiendo del cordón de caña sobre la acera, lo cual permita el libre tránsito de los peatones.
- b. La altura desde la acera al punto más bajo de la cartelera debe ser mínimo de 3,00 metros.
- c. El área máxima del anuncio debe ser de 2,00 metros cuadrados.



- d. La altura total del rótulo debe ser de 5,00 metros desde la acera al punto más alto del rótulo.
- e. Debe de haber una separación entre MUPI tipo P de 300 metros.
- f. Debe de haber una separación entre MUPI de diferentes tipos de 150 metros.

Artículo 631. Regulaciones generales para el Mobiliario Urbano para la Información (MUPI) recipientes para depósitos de residuos sólidos. El Mobiliario Urbano para para la Información (MUPI) recipientes para depósitos de residuos sólidos deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. La altura del depósito de residuos sólidos debe ser de 1,25 metros medidos desde la acera.
- b. Solo se permiten si se puede dejar una zona libre de 1,20 metros de largo la cual permita el libre tránsito de los peatones. Partiendo del cordón de caño sobre la acera, la cual permita el libre tránsito de los peatones.
- c. El área máxima del anuncio debe ser de 1,50 metros cuadrados.
- d. Se debe de proveer algún tipo de tapa que impida la entrada de agua y la salida de malos olores.
- e. El interior debe ser removible, de esta manera se facilite el vaciado de los residuos sólidos.
- f. Debe de haber una separación lineal de 200 metros entre los depósitos de residuos sólidos.
- g. Debe de haber una separación lineal de 300 metros entre los depósitos de residuos sólidos y otro tipo de MUPI.

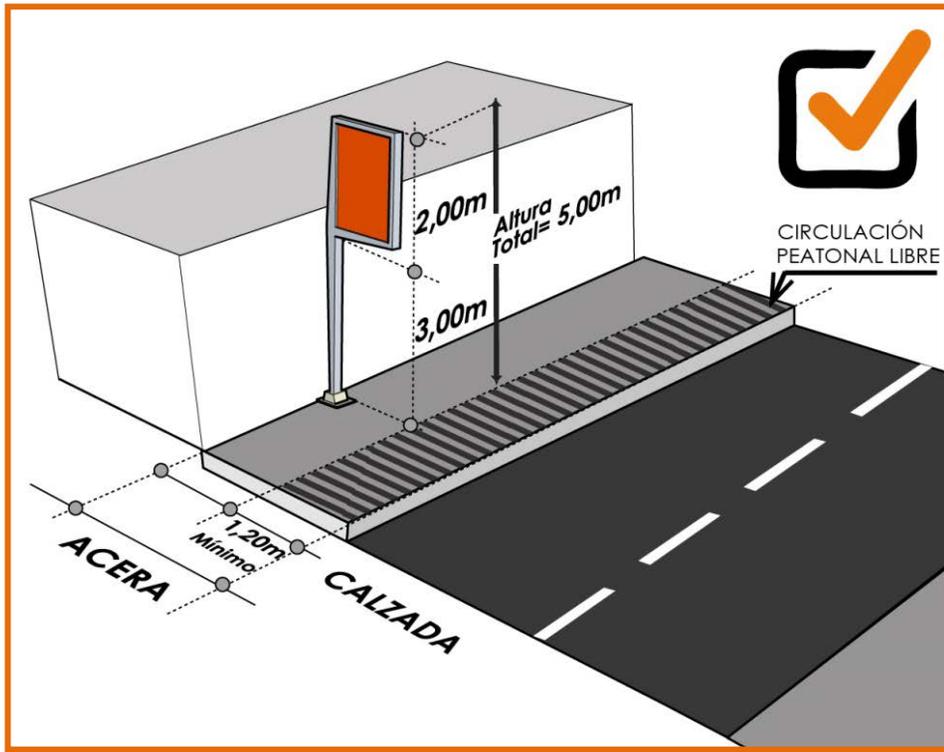


Figura 20. MUPI tipo P.

Artículo 632. Regulaciones para rótulos temporales. Todos los rótulos temporales deberán cumplir con los siguientes lineamientos:

- a. Deben estar completamente ubicados dentro de los límites de la propiedad privada, no extendiéndose hacia el derecho de vía o a las propiedades colindantes.
- b. Se permite la colocación de mantas en edificaciones dentro de propiedad privada. Tanto en caso que se coloque una única manta como varias de éstas, sus áreas sumadas deben ser el 20% de la superficie total del cerramiento externo visible desde la vía pública de la edificación, y el área total de la manta no podrá sobrepasar los 20 metros cuadrados. Si el lote en donde se quiere poner la manta no cuenta con una edificación, el área de la manta dependerá de la altura de la estructura de soporte:
 - b.1. Si la altura de la estructura de soporte es igual o menor a 5 metros, el área debe que tener una relación de 1 a 1 proporcionalmente a la altura.
 - b.2. Si la altura es mayor a 5 y menor o igual a 7 metros, el área debe tener una relación de 2 a 1 proporcional a la altura.
- c. El anuncio debe referirse a un evento o promoción ocasional, que se realiza en los próximos 30 días o menos. Debe ser retirado en cuanto finalice el evento o promoción ocasional, bajo pena de multa según lo establecido en el Artículo 684 de este Reglamento.
- d. Para los rótulos de soporte independiente, deberán cumplirse las indicaciones de los Artículo 621 y Artículo 622 del presente capítulo.
- e. Todo rótulo temporal, que se encuentre fijado a la edificación tiene que seguir las especificaciones de los Artículo 633, Artículo 634, Artículo 635 y Artículo 636 del presente capítulo.



Artículo 633. Rótulos fijados a la edificación. Los rótulos fijados a la edificación son:

- a. Rótulos adheridos y adosados con un espesor menor a 2,5 centímetros.
- b. Rótulos en cubierta de techo, precinta o con soporte de espesor mayor a 2,5 centímetros.
- c. Aleros y marquesinas publicitarias

Artículo 634. Regulaciones para rótulos adheridos y adosados con espesor menor a 2,5 centímetros. Los rótulos adheridos y adosados con espesor menor a 2,5 centímetros deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. En edificaciones con usos comercial y/o industrial, los rótulos pueden cubrir como máximo el 35% del área total del cerramiento externo del primer piso, el 25% del área total del cerramiento externo del segundo piso, y para pisos adicionales, el 15% del área total del cerramiento externo, siempre y cuando el área total cubierta por publicidad exterior sea menor o igual a los 15 metros cuadrados.
- b. En edificaciones de usos comercial y/o industrial que cuenten con una tapia perimetral, los rótulos que se ubiquen en éstas, sólo podrán cubrir un 35% del área visible a la vía pública de esta, siempre y cuando el área total cubierta por publicidad exterior sea menor o igual a los 15 metros cuadrados.
- c. En edificaciones con uso mixto y mixto - residencial, los rótulos pueden cubrir como máximo el 20% del área total del cerramiento exterior correspondiente a los niveles dedicados al uso comercial siempre y cuando dicha área no exceda los 15 metros cuadrados.
- d. En edificaciones con uso mixto y mixto - residencial, que cuenten con una tapia perimetral, los rótulos que se ubiquen en éstas, sólo podrán cubrir un 25% del área visible a la vía pública de esta, siempre y cuando el área total no exceda los 15 metros cuadrados.

Artículo 635. Regulaciones para rótulos en cubierta de techo, precinta o con soporte de espesor mayor a 2,5 centímetros. Los rótulos en cubierta de techo, precinta o con soporte de espesor mayor a 2,5 centímetros deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. Todo rótulo fijado sobre la cubierta de techo tendrá como máximo 0,50 metros cuadrados de área por cada metro lineal de frente de edificación, siempre y cuando el área del rótulo no exceda los 20 metros cuadrados de anuncio.
- b. Para cualquier rótulo que su soporte sobresalga más de 2,5 centímetros del cerramiento externo de la edificación, además de cumplir con las condiciones de área descrita en el inciso anterior, deberá tener un ancho máximo de 0,65 metros, y el punto más bajo debe dejar libre mínimo 3 metros de altura sobre el nivel de acera. Su punto más alto no podrá sobrepasar 1 metro sobre la altura del techo.

Artículo 636. Regulaciones para aleros y marquesinas publicitarios. Los aleros y marquesinas publicitarias deberán cumplir con las siguientes disposiciones:

- a. La estructura en voladizo deberá tener un ancho máximo de 0,65 metros y una proyección máxima sobre la acera de 0,65 metros y no contar con apoyos verticales que se extiendan sobre el derecho de vía. Como se indican en la Figura 21 .
- b. El punto más bajo de la estructura en voladizo deberá ser de al menos 3 metros tal y como se indica como altura mínima en la Figura 21.
- c. En edificaciones con usos comercial y/o industrial, las estructuras tendrán un máximo de 0,50 metros cuadrados de área por cada metro lineal de frente de edificación siempre y cuando



dicha área no exceda los 20 metros cuadrados de rótulo. Dicha área se calculará de acuerdo con lo indicado en el Artículo 618 del presente capítulo. Ver ejemplo en la Figura 21.

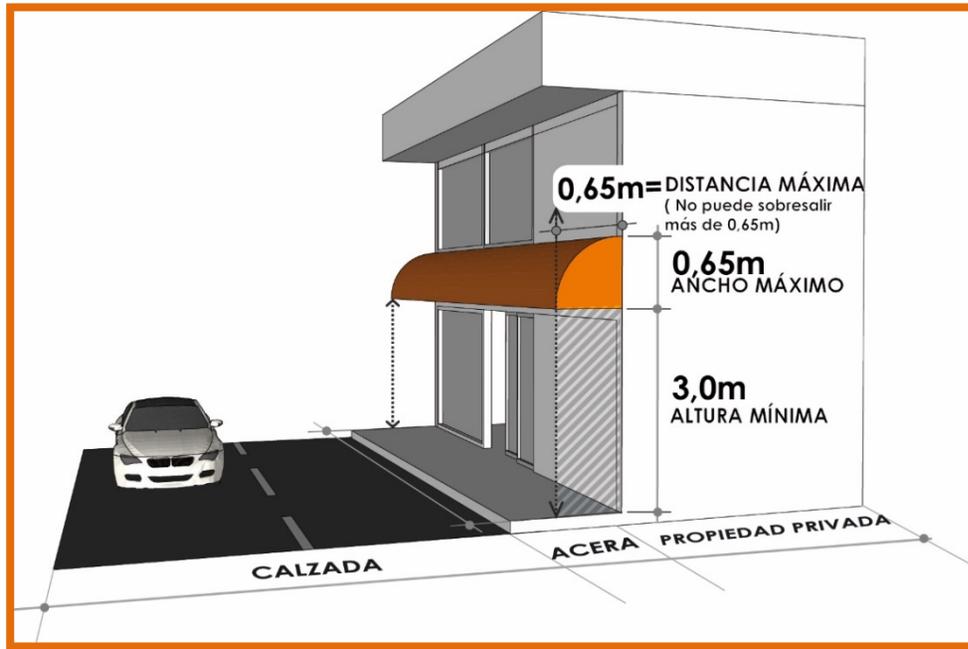


Figura 21. Anuncios ubicados en marquesinas y en aleros.

Artículo 637. Multirótulo. En lugares donde se de la agrupación de varios establecimientos comercial y/o industrial, para rotularlos podrá hacerse el uso de un multirótulo, el cual deberá ubicarse completamente dentro de la propiedad privada donde se ubican los establecimientos.

Artículo 638. Proximidad con líneas de conducción eléctrica. Todo rótulo que se fije a algún edificio, ha de respetar las distancias mínimas que señalan la institución o empresa eléctrica encargada en cuanto a la proximidad con líneas de conducción eléctrica. Para las acometidas eléctricas en el propio edificio las distancias de los elementos de éste están indicadas en la Norma Técnica “Instalación y Equipamiento de Acometidas Eléctrica (AR-NTACO)” de la ARESEP o la norma equivalente.

Artículo 639. Luz artificial. Cualquier tipología de rótulo que utilice luz artificial deberá contemplar las siguientes disposiciones:

- Los rótulos sólo pueden instalarse en lugares donde no interfieran la visibilidad o el funcionamiento de las señalizaciones viales, donde no provoquen deslumbramiento a conductores y peatones. Cumpliendo siempre con lo indicado en el Artículo 615 del presente capítulo.
- En centros o plazas comerciales, los rótulos con luz artificial perpendiculares a la calle deben ser parte de un multirótulo. Podrán estar iluminadas ambas caras del anuncio que conforman el multirótulo, cumpliendo con lo indicado en Artículo 637 del presente capítulo.
- Se prohíbe en intersecciones, curvas, cruces y sitios cuyo límite de velocidad es igual o mayor a 60 kilómetros por hora.



- d. La luminancia máxima, depende de la zona en donde se ubica el rótulo. La zona y la luminancia máxima permitida se determinan en la *Tabla 29*.

Tabla 29. Luminancia máxima, dependiendo de la zona en donde se ubica el rótulo con luz artificial.

Luminancia máxima (cd/m ²)	Zona
500	Zona Urbana (ZU) Centro Urbano (CU) Comercial Grande (CG).
350	Núcleos Consolidado (NC), Industrial (ID) Amortiguamiento Industrial (AID), Núcleos No Consolidados (NNC Turístico (TU), Turístico Las Cataratas (TC), Residencial Zeta 13 (REZ), Turístico Las Cataratas de bajo impacto (TCBI), Turístico La Palma (TP), Turístico de Bajo impacto (TBI).
300	Expansión (EXP) Transición Agropecuario (TA), Agropecuario (AGR).

Artículo 640. No se permite el uso de luz artificial en las siguientes zonas: Agropecuario con restricciones (AR), Ganadería y cultivos permanentes (GCP), Servicios e Investigación (SI), Transición a protección (T), Turismo y Protección (TYP), Amortiguamiento con potencial turístico (AT), Agropecuario con valor arqueológico (AQ), Protección de Recursos naturales (PR).

Artículo 641. Pantalla. Cualquier tipología de pantalla deberá contemplar las siguientes disposiciones

- a. El tiempo de permanencia de la imagen en la pantalla debe ser de 8 segundos y el tiempo de transición menor a 0,1 segundos.
- b. La pantalla deberá contener un mecanismo por defecto que congele su contenido en caso de que ocurra un averío, con el fin de que no ocurra el parpadeo de la imagen o se generen destellos de luz o momentos de oscuridad.
- c. La pantalla debe estar equipada con un sistema de control de atenuación y una cédula fotoeléctrica que ajuste automáticamente la intensidad de la luz de acuerdo a las condiciones naturales.

Artículo 642. Combinación de distintos rótulos en una misma propiedad.

- a. **Edificación con un solo establecimiento.** Una edificación que cuenta con un único establecimiento podrá rotularse con varios elementos de publicidad exterior mediante un rótulo principal, que puede ser de soporte independiente o fijado a la edificación Tipo 2, y rótulos complementarios fijados a la edificación Tipo 1 y Tipo 3. Siempre que cumpla con lo siguiente:
 - a.1. El rótulo principal deberá cumplir con la regulación del presente capítulo, descrita anteriormente.
 - a.2. El área total de los rótulos no podrá exceder el 35% de total del área del cerramiento externo visible desde la vía pública. Salvo en los casos donde la edificación cuente con una tapia perimetral, donde los rótulos solo podrán cubrir un 40% del área visible a la vía pública de esta.



- a.3. La relación de área entre el rótulo principal y los rótulos complementarios deberá cumplir con una razón de 1:0,5.
- b. **Edificación con más de un establecimiento.** Si se desea rotular más de un establecimiento en una misma propiedad se deberá hacer de la siguiente manera:
- b.1. Utilizar un multirótulo, cumpliendo con la regulación del presente capítulo, descrita anteriormente.
 - b.2. Adicionalmente, cada establecimiento podrá colocar un rótulo fijado a la edificación donde exista una relación de área del multirótulo con el rótulo del establecimiento, cumpliendo con una razón de 1:1/3. Además el área total de los rótulos no podrá exceder el 40% del cerramiento externo visible desde la vía pública. Salvo en los casos donde la edificación cuente con una tapia perimetral, donde los rótulos solo podrán cubrir un 45% del área visible a la vía pública de esta.

Artículo 643. Ubicaciones prohibidas. Se prohíbe la utilización de árboles, postes de electricidad, alumbrado público o señalamiento vial para el empapelado con anuncios adheridos o pintados, ya sean temporales o fijos.

Artículo 644. Diseños prohibidos. Se prohíben los rótulos que por su diseño representan un peligro para peatones o edificaciones aledañas.

Artículo 645. Prohibiciones. En materia de publicidad exterior, aplicarán las siguientes prohibiciones con respecto a la colocación de los rótulos:

- a. Se prohíbe colocar inflables de forma permanente, estos siempre tienen que ser rótulos temporales.
- b. Se prohíbe la colocación de publicidad exterior en lugares donde obstaculicen la visión de las señales de tránsito y de nomenclatura urbana.
- c. No se permiten rótulos que cubran elementos arquitectónicos como balcones, relieves, combinaciones u otros, a excepción de las marquesinas y aleros.
- d. Se prohíbe toda publicidad exterior que utilice una o varias de las siguientes medidas de iluminación: reflejos de concentración de luz intensa, variaciones entre oscuridad absoluta y luz, contrastes perjudiciales de colores vivos.
- e. Se prohíben los rótulos, que por la combinación de colores, luces, dimensiones, símbolos o palabras puedan confundirse con las señales de tránsito.
- f. Se prohíbe el uso de pantallas electrónicas no estáticas.



CAPÍTULO 37. TARIFA POR USO DE PUBLICIDAD EXTERIOR

Consideraciones Específicas

- La instalación, construcción, reconstrucción y exhibición de publicidad exterior corresponde al giro comercial de muchas empresas actualmente, generando importantes ingresos económicos tanto para las empresas que se dedican a la actividad como para aquellas propietarias del contenido o productos que se publicitan, siendo que en razón de lo establecido en la Ley N°7794, Código Municipal, en su artículo 79, los Gobiernos Locales tienen total competencia para exigir el pago de un Impuesto para el ejercicio de este tipo de actividades.
- Ante el uso cada vez más común de nuevas prácticas tecnológicas en el diseño de elementos de publicidad exterior, principalmente de: las pantallas móviles, los unipolares digitales, cajas de luz, vallas trivisión y el vinil adhesivo para ventanas, se han realizado investigaciones para establecer los efectos de estos elementos en el tema de contaminación visual, para generar normas que puedan mitigar los efectos negativos resultantes de la publicidad. El tema de los nuevos elementos publicitarios ha generado que varios cantones emitan reglamentaciones al respecto, siendo necesaria la utilización de criterios técnicos para el sustento de dicha normativa.
- En el caso de elementos de publicidad exterior con más de dos caras o en tres dimensiones (3D), se deberá incluir en la tarifa a pagar por el uso de publicidad exterior el área total del rótulo, incluyendo todas las caras visibles a la vía pública, sin importar si éstas cuentan con información o no, pues son sitios potenciales para la colocación de información.
- Por lo tanto, con el objetivo de no desestimar las posibilidades de diseño en las variaciones de las tipologías de publicidad exterior, se consideró pertinente usar una fórmula para el cálculo de una tarifa por uso de publicidad exterior conceptualizada como un desincentivo por la contaminación visual provocada por cualquier elemento de publicidad exterior en el paisaje urbano, según los siguientes componentes: ubicación, luz, movimiento e impacto visual. El resultado de dicha fórmula, será el costo a pagar por el uso del elemento de publicidad exterior. Entre más invasivo o complejo sea el anuncio, proporcionalmente mayor será el monto a pagar por su uso.

Regulaciones

Artículo 646. Aplicación. Para el cálculo del monto a pagar por concepto de instalación de publicidad exterior en el Cantón de San Carlos, se aplicarán las disposiciones del presente capítulo.

Artículo 647. Periodicidad del cobro. La tarifa de uso de publicidad exterior se pagará anualmente dividido en cuatro tramos trimestrales y estará sujeta a la revisión anual por parte de la Administración Tributaria de la Municipalidad.

Artículo 648. Tarifa de uso de publicidad exterior. La tarifa de publicidad exterior indicará el monto a pagar por el uso de un elemento de publicidad exterior. Dicho monto se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Tarifa de uso de publicidad exterior} = (PB \times AT) \times CZ \times CIV \times CL \times CM$$

Donde:

PB: Monto base de pago establecido por la Municipalidad (colones/m²)



AT: Área total del elemento de publicidad exterior (metros cuadrados), según el Artículo 608 del presente Título.

CZ: Coeficiente de Zona (adimensional)

CIV: Coeficiente de Incidencia Visual (adimensional)

CL: Coeficiente de Luz (adimensional)

CM: Coeficiente de Movilidad (adimensional)

Artículo 649. Condición especial. Si el rótulo o anuncio cumple con dos o más categorías del tipo de coeficiente, el valor de coeficiente que se usara en la fórmula es el mayor valor.

Artículo 650. Coeficiente de Zona (CZ). El Coeficiente de Zona (CZ), se determina según la zona en la cual se ubique el rótulo de conformidad con el Reglamento de Zonificación del presente P.R. y de acuerdo con las siguientes categorías:

- a. Zona I (CZ = 2): Se utilizará un valor de 2 como CZ para las Zonas Urbanas zonificadas como: Zona Urbana (ZU) Centro Urbano (CU) Comercial Grande (CG).
- b. Zona II (CZ = 3): Se utilizará un valor de 3 como CZ para las Zonas Urbanas zonificadas como: Núcleos Consolidado (NC), Industrial (ID) Amortiguamiento Industrial (AID), Núcleos No Consolidados (NNC) Expansión (EXP) Turístico (TU), Turístico Las Cataratas (TC), Residencial Zeta 13 (REZ), Turístico Las Cataratas de bajo impacto (TCBI), Turístico La Palma (TP), Turístico de Bajo impacto (TBI).
- c. Zona III (CZ = 4): Se utilizará un valor de 4 como CZ para las Zonas Urbanas zonificadas como: Transición Agropecuario (TA), Agropecuario (AGR) Agropecuario con restricciones (AR), Ganadería y cultivos permanentes (GCP), Servicios e Investigación (SI), Transición a protección (T), Turismo y Protección (TYP), Amortiguamiento con potencial turístico (AT), Agropecuario con valor arqueológico (AQ), Protección de Recursos naturales (PR).

Artículo 651. Coeficiente de Incidencia Visual (CIV). El Coeficiente de Incidencia Visual (CIV) expresa el nivel de impacto visual que tiene un anuncio sobre el entorno. Se definirá para cada caso en concreto de acuerdo con las siguientes categorías:

- a. Incidencia visual I (CIV = 1): Se utilizará un valor de 1 como CIV para todo rótulo fijado a la edificación Tipo 1.
- b. Incidencia visual II (CIV = 3): Se utilizará un valor de 3 como CIV para todo rótulo fijado a la edificación Tipo 2 y Tipo 3.
- c. Incidencia visual III (CIV = 4): Se utilizará un valor de 4 como CIV para todo rótulo con soporte independiente, multirótulo, tapia publicitaria, mobiliario urbano o figura en tercera dimensión que su punto más alto se encuentre a una altura menor o igual a 4 metros sobre el nivel de piso de la vía pública.
- d. Incidencia visual IV (CIV > 4): Para todo rótulo con soporte independiente, multirótulo, tapia publicitaria, mobiliario urbano o figura en tercera dimensión que su punto más alto se encuentre a una altura mayor a 4 metros sobre el nivel de piso de la vía pública, se aplicará como CIV el resultado de la siguiente fórmula:

$$CIV = 4 + (0,3 \times h)$$

Dónde:

CIV= Coeficiente de Incidencia Visual (adimensional)

h= altura del anuncio (en metros)

Artículo 652. Coeficiente de luz (CL). El coeficiente de Luz (CL) expresa el nivel de impacto que tiene la luz que emite un anuncio sobre el entorno. Se definirá para cada caso en



concreto de acuerdo con las siguientes categorías:

- a. Luz I (CL = 1): Se utilizará un valor de 1 como CL cuando el rótulo no cuenta con dispositivos que producen luz.
- b. Luz II (CL = 2): Se utilizará un valor de 2 como CL cuando el rótulo cuenta con dispositivos que producen luz constante.
- c. Luz III (CL = 3): Se utilizará un valor de 3 como CL cuando el rótulo cuenta con dispositivos que producen luz intermitente.

Artículo 653. Coeficiente de Movilidad (CM). Este se debe utilizar para determinar el nivel de impacto en cuanto al movimiento y a la sucesión digital de imágenes que tiene un rótulo sobre el entorno. Se definirá para cada caso en concreto de acuerdo con las siguientes categorías:

- a. Movilidad I (CM = 1): Se utilizará un valor de 1 como CM cuando el rótulo es estático.
- b. Movilidad II (CM = 2): Se utilizará un valor de 2 como CM cuando el rótulo o parte de él cuente con algún dispositivo mecánico que proporcione algún tipo de movimiento.
- c. Movilidad III (CM = 4): Se utilizará un valor de 4 como CM cuando el rótulo cuente con pantallas electrónicas estáticas.

Artículo 654. Coeficiente para pago de la tarifa de uso de publicidad exterior. En el *Tabla 30* se muestra un resumen con las especificaciones de cada coeficiente utilizado en la fórmula para el pago de la tarifa de uso de publicidad exterior establecida en el Artículo 648 del presente capítulo.



Tabla 30. Resumen de los coeficientes de la fórmula para el pago de la tarifa de uso de publicidad exterior.

Coeficiente	Simbología	Valor a utilizar	Significado
Zona	CZ	2	Zona Urbana (ZU) Centro Urbano (CU) Comercial Grande (CG)
		3	Núcleos Consolidado (NC), Industrial (ID) Amortiguamiento Industrial (AID), Núcleos No Consolidados (NNC) Expansión (EXP) Turístico (TU), Turístico Las Cataratas (TC), Residencial Zeta 13 (REZ), Turístico Las Cataratas de bajo impacto (TCBI), Turístico La Palma (TP), Turístico de Bajo impacto (TBI)
		4	Transición Agropecuario (TA), Agropecuario (AGR) Agropecuario con restricciones (AR), Ganadería y cultivos permanentes (GCP), Servicios e Investigación (SI), Transición a protección (T), Turismo y Protección (TYP), Amortiguamiento con potencial turístico (AT), Agropecuario con valor arqueológico (AQ), Protección de Recursos naturales (PR)
Incidencia Visual	CIV	1	Se refiere a los rótulos afijados a la edificación Tipo 1.
		3	Se refiere a rótulos a fijados a la edificación Tipo 2 y Tipo 3.
		4	Todos los rótulos sostenidos sobre el terreno con un soporte independiente al inmueble, o mediante el uso de: multirótulos, mobiliario urbano o figuras en tercera dimensión que tiene una altura menor o igual a los 4 metros sobre el nivel de la acera.
		4 + (0,30 x altura máxima del anuncio)	Todos los rótulos sostenidos sobre el terreno con un soporte independiente al inmueble, o mediante el uso de, multirótulos, tapias publicitarias, mobiliario urbano o figuras en tercera dimensión que tiene una altura mayor a los 4 metros sobre el nivel de la acera.
Luz	CL	1	No tiene dispositivos que producen luz.
		2	Con dispositivos que producen luz constante.
		3	Con dispositivos que producen luz intermitente.
Movilidad	CM	1	Rótulo estático.
		2	Rótulo o parte de él en movimiento.
		4	Pantallas electrónicas estáticas.

CAPÍTULO 38. PERMISOS

Consideraciones Específicas

- La Municipalidad de San Carlos es el ente competente para otorgar, modificar, cancelar y renovar el permiso de instalación y de construcción de publicidad exterior dentro del cantón.
- A nivel publicitario, cualquier elemento de publicidad exterior tiene la función de atrapar la atención del público. Ante esto, con la intención de sobresalir en el paisaje, en los últimos años, se ha dado una tendencia de colocar elementos de publicidad exterior cada vez más grandes, aumentando las dimensiones y con esto su peso, tanto de las estructuras que los



soportan, como del anuncio mismo. Al tener estructuras más pesadas y grandes, éstas requerirán un diseño estructural y/o mecánico, además de la supervisión de un profesional responsable, incorporado al CFIA.

- Este título hace referencia a nuevas especificaciones técnicas que buscan la seguridad de los peatones y la mejora al espacio público, así que para los elementos de publicidad exterior que no cumplan con las especificaciones técnicas al momento de entrar en vigencia este Reglamento, no se les otorgara el permiso de contenido y colocación.

Regulaciones

Artículo 655. Licencia de Publicidad Exterior. Para instalar, remover, exhibir y colocar publicidad exterior se debe solicitar una autorización escrita, que se denominará Licencia de Publicidad Exterior (LPE), a la unidad que corresponda de la Municipalidad de San Carlos. Para obtener la LPE, la persona propietaria del terreno, o bien, la persona solicitante o representante legal de la patente municipal para la cual se desea colocar el anuncio, deberá pagar el importe correspondiente a la Tarifa de Uso de Publicidad Exterior, resultado de la aplicación de la fórmula establecida en el Artículo 648 del presente capítulo.

Artículo 656. Otorgamiento de la Licencia de Publicidad Exterior. La Municipalidad de San Carlos, tiene el criterio para otorgar o denegar la Licencia de Publicidad Exterior, cuando lo amerite conforme a las presentes regulaciones, igualmente con la renovación.

Artículo 657. Elementos de publicidad exterior que requieren de permiso para su construcción o reconstrucción. Las personas propietarias del terreno donde se construirá o reconstruirá los rótulos deberán solicitar el permiso correspondiente de construcción, según se establece en el título de permisos de construcción del presente Reglamento y estar al día con los pagos municipales, cuando se desee construir o reconstruir un elemento de publicidad que cumpla mínimo con una de las siguientes características:

- a. El rótulo será fijado a la edificación Tipo 2 o Tipo 3, con soporte independiente o tenga un área que sobrepase los 2 metros cuadrados.
- b. El soporte del rótulo, incluido el anclaje, cuente con cierto grado de complejidad estructural.
- c. El rótulo cuente con complejidad mecánica, incluyendo aquellos que requieran luz o movimiento.
- d. Cualquier otro caso cuya complejidad y costo así lo amerite, de acuerdo con el criterio técnico de la unidad que corresponda a la Municipalidad de San Carlos.

Artículo 658. Proceso de solicitud de la LPE. Para solicitar la LPE, el (la) interesado(a) deberá presentar la solicitud de la LPE debidamente completa y firmada, y adjuntar los requisitos para el tipo de publicidad exterior que se desea colocar. Para ello podrá presentarse en la unidad que corresponda de la Municipalidad de San Carlos. En el Anexo 11, se presenta un esquema sobre el proceso de solicitud de la LPE y el permiso de construcción.

Artículo 659. Solicitud de la LPE. Para la solicitud de LPE, la Municipalidad elaborará un formulario en el cual se deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- a. Nombre o razón social, número de cédula o jurídica, dirección, número de celular y correo electrónico de la persona solicitante o propietaria.
- b. Dirección exacta del sitio en donde estará ubicado el rótulo.



- c. Un croquis dimensionado en donde se muestra la ubicación del elemento de publicidad exterior en el terreno en donde se va ubicar.
- d. Información y contenido del elemento de publicidad exterior.
- e. Tipo de publicidad exterior que se va a utilizar.
- f. Características geométricas como son las dimensiones y el área total.
- g. Lista de los materiales a utilizar.
- h. Tipo de estructura de anclaje o soporte.
- i. Lista de dispositivos mecánicos o eléctricos que posee el anuncio, especificar su función: proveer movimiento o cualquier tipo de luz.
- j. Número del plano catastrado.
- k. Características del terreno por su: área, longitud de la línea de frente de lote, área total de cerramiento exterior, área de la tapia perimetral visible a la vía pública y distancia con respecto a las propiedades colindantes.
- l. Firma del solicitante.
- m. Firma de la persona propietaria o poseedora; de ser el caso, firma del apoderado o representante legal.

Artículo 660. Requisitos para elementos de publicidad exterior con estructura o soporte simple y sin dispositivo. Para la solicitud de la licencia se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos cuando la publicidad exterior posea una estructura o soporte simple y sin dispositivos:

- a. Número del plano catastrado y finca.
- b. Levantamiento del cerramiento exterior, en donde se ubica la publicidad exterior con medidas a escala, con la ubicación exacta y croquis del mensaje.
- c. Plano de ubicación de anuncio, completamente acotado.
- d. Firma de propietario, apoderado o representante legal.
- e. Copia de la cédula o cédula jurídica.

Artículo 661. Requisitos para elementos de publicidad exterior con estructura o soporte complejo. Para la solicitud de la licencia se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos, cuando la publicidad exterior cuente con una estructura o soporte complejo:

- a. Número del plano catastrado y finca.
- b. Levantamiento del cerramiento exterior, en donde se ubicará la publicidad exterior con las medidas a escala, con la ubicación exacta y croquis del mensaje.
- c. Plano de ubicación de anuncio completamente acotado.
- d. Plano catastrado, con la ubicación a escala de las edificaciones, si las hay, y de la publicidad exterior.
- e. Plano constructivo con información técnica de la estructura.
- f. Plano de la situación actual del edificio sobre el cual se instalará el anuncio.
- g. Póliza que cubra a terceros, se deberá suscribir y mantener vigente una Póliza de Responsabilidad Civil, por la suma inicial de diez millones de colones para el ejercicio de la actividad industrial y comercial que se trata, por un plazo de vigencia no menor a un año, el cual deberá de renovarse anualmente y presentarlo a la unidad que corresponda de la Municipalidad de San Carlos, en los quince días hábiles siguientes a su emisión.
- h. Firma de propietario, apoderado o representante legal.
- i. Copia de la cédula o cédula jurídica.

Artículo 662. Requisitos para elementos de publicidad con dispositivos. Para la solicitud de



la licencia se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos cuando la publicidad exterior cuente con dispositivos:

- a. Número del plano catastrado y finca.
- b. Levantamiento del cerramiento exterior, en donde se ubicará la publicidad exterior con las medidas a escala, con la ubicación exacta y croquis del mensaje.
- c. Plano de ubicación del anuncio completamente acotado.
- d. Plano catastrado, con la ubicación a escala de las edificaciones, si las hay, y de la publicidad exterior.
- e. Plano constructivo con información técnica electromecánica.
- f. Nombre del profesional o empresa responsable de la instalación electromecánica e incluir la localización de estas.
- g. Plano de la situación actual del edificio sobre el cual se instalará el anuncio.
- j. Póliza que cubra a terceros, se deberá suscribir y mantener vigente una Póliza de Responsabilidad Civil, por la suma inicial de diez millones de colones para el ejercicio de la actividad industrial y comercial que se trata, por un plazo de vigencia no menor a un año, el cual deberá renovarse anualmente y presentarlo a la unidad que corresponda de la Municipalidad de San Carlos, en los quince días hábiles siguientes a su emisión.
- h. Firma de propietario, apoderado o representante legal.
- i. Copia de la cédula o cédula jurídica.

Artículo 663. Requisitos para elementos de publicidad exterior con estructura o soporte complejo y con dispositivo. Para la solicitud de la licencia se deberán cumplir los siguientes requisitos técnicos cuando la publicidad exterior cuente con una estructura o soporte complejos y con dispositivo:

- a. Número del plano catastrado y finca.
- b. Levantamiento del cerramiento exterior, en donde se ubicará la publicidad exterior con las medidas a escala, con la ubicación exacta y croquis del mensaje.
- c. Plano de ubicación del anuncio completamente acotado.
- d. Plano catastrado, con la ubicación a escala de las edificaciones, si las hay, y de la publicidad exterior.
- e. Plano constructivo con información técnica de la estructura.
- f. Plano constructivo con información técnica electromecánica.
- g. Indicar quién es el profesional o empresa responsable de la instalación electromecánica e incluir la localización de estas.
- h. Plano de la situación actual del edificio sobre el cual se instalará el anuncio.
- k. Póliza que cubra a terceros, se deberá suscribir y mantener vigente una Póliza de Responsabilidad Civil, por la suma inicial de diez millones de colones para el ejercicio de la actividad industrial y comercial que se trata, por un plazo de vigencia no menor a un año, el cual deberá renovarse anualmente y presentarlo a la unidad que corresponda de la Municipalidad de San Carlos, en los quince días hábiles siguientes a su emisión.
- i. Firma de propietario, apoderado o representante legal.
- j. Copia de la cédula o cédula jurídica.

Artículo 664. Resolución sobre la LEP. La Municipalidad otorgará o denegará las LPE de acuerdo con las normas establecidas en el presente título.

Artículo 665. Modificación del elemento de publicidad exterior. En caso que el elemento de publicidad exterior haya sido modificado físicamente, o bien, se desee modificar algún aspecto, el interesado deberá tramitar una nueva LPE.



Artículo 666. Respuesta de la Municipalidad ante solicitud de la LPE. La unidad o departamento correspondiente de la Municipalidad de San Carlos, tramitará en un plazo no mayor a 10 días hábiles, la solicitud de LPE así como la renovación de la misma. Si se rechaza la solicitud la Municipalidad deberá establecer claramente las razones de hecho y derecho, por las cuales procede con tal decisión.

Artículo 667. Identificación de elementos de publicidad exterior. Para la identificación o categorización de los rótulos debe cumplirse con las siguientes normas:

- a. Todo rótulo con excepción de los temporales debe contar con placa de identificación con el número de LPE.
- b. Las vallas, deben llevar inscrito además: el nombre y dirección de la razón social o del propietario de la estructura.

Artículo 668. Colocación de placa para elementos de publicidad exterior. La placa se debe colocar en la base inferior del lado derecho o en algún otro sitio que resulte apropiado, siempre que sea visible en el elemento de publicidad exterior.

Artículo 669. Anuncios con utilidad pública. Para rótulo de nomenclatura urbana, mapas e información turística, placas conmemorativas y homenajes de propiedad de alguna institución del Estado no se requiere de autorización municipal ni pago de la Tarifa de Uso de Publicidad Exterior, siempre y cuando no se encuentren comercializando ningún bien o servicio. Estos serán colocados adosados a las paredes o dentro de la franja verde para evitar la obstrucción al paso de los peatones. Cuando el ancho de la acera sea mayor a 1,60 metros y ésta no cuente con la franja verde, los anuncios se podrán colocar en la acera siempre y cuando no obstaculicen el paso de peatones.

Artículo 670. Numeración de vías. Los números de calles y avenidas no requieren pago de la Tarifa de Uso de Publicidad Exterior, pero si requieren autorización municipal el cual sigue el mismo procedimiento que cualquier publicidad exterior colocada en el cantón. Este rótulo debe tener las dimensiones máximas de la siguiente manera: un ancho de 0,15 metros, un largo de 0,6 metros, un espesor de 0,006 metros y un radio en las esquinas si se desea redondeadas de 0,04 metros. El tamaño de los números es de 0,10 metros.

- a. Nomenclatura adosada: es la que se encuentra instala adosada a las fachadas de los inmuebles en esquinas que tengan muro perimetral con una altura mayor a 2,50 metros, siempre se utilizara a menos que la edificación no cuente con muro perimetral con la altura correspondiente. Se ubicará a una distancia de 1,00 metro desde la esquina del inmueble, siendo visible en la esquina opuesta. La nomenclatura es adosa a la estructura por un adhesivo. La altura medida desde el piso al borde del rótulo no podrá ser mayor a 3,00 metros ni menor a 2,20 metros.
- b. Nomenclatura tipo bandera: se utiliza únicamente cuando no se puede colocar nomenclatura adosada a la edificación. Está compuesta por tres partes: los rótulos de las calles colocados a 90° uno de otro, un poste de metal que los sostiene y la cimentación del poste. Se ubica en el límite del espacio público y privado, paralela a la calle o avenida. La parte inferior del rótulo debe estar a una altura de 3,00 metros sobre el nivel de la acera. Se ubicará a una distancia de 1,00 metro desde la esquina del inmueble, siendo visible en la esquina opuesta.

Artículo 671. Excepciones al trámite de LPE. Para los siguientes casos de publicidad exterior no se requiere autorización municipal ni pago de la Tarifa de Uso de Publicidad Exterior,



siempre que no contengan publicidad comercial y estén ubicados paralelamente a la línea de propiedad:

- a. Cuando una obra de construcción esté en proceso, las empresas constructoras o los encargados de ésta pueden colocar rótulos de estas, siempre y cuando tengan un tamaño máximo de 2,00 metros cuadrados y no posean ningún dispositivo con luz. Si la obra en construcción es un centro comercial o plaza, no se pueden anunciar los negocios que se instalarán sin la respectiva LPE y el pago correspondiente a la Municipalidad.
- b. Anuncios direccionales o informativos para señalar entradas o salidas a sitios públicos, con un tamaño máximo de 1 metro cuadrado y no ubicados sobre vías públicas.
- c. Rótulo que anuncien la venta, arriendo o alquiler del mueble o inmueble donde se coloquen, con un tamaño máximo de 1 metro cuadrado, instalados dentro de la propiedad y que no contengan ningún anuncio publicitario, excepto los rótulos colocados por empresas que se dedican a bienes raíces, en cuyo caso deberán cumplir el trámite de la licencia y demás disposiciones del presente Reglamento.
- d. Rótulo colocado en las paredes o los techos interiores de locales industriales o comerciales de tal forma que no tengan vista desde ninguna vía pública o espacio aéreo.
- e. Los rótulos y murales de instituciones públicas.
- f. Rótulos utilizados por organizaciones de caridad o instituciones de educación pública que se coloquen en terrenos propios de la institución, que no se extiendan hacia la vía pública y su área máxima sea de 2,00 metros cuadrados.

Artículo 672. Permiso del Concejo Municipal. Para los siguientes casos es únicamente necesaria la aprobación del Concejo Municipal:

- a. Rótulos temporales.
- b. Publicidad exterior en parque públicos, ríos, en el área de fuentes de agua, en jardines de interés público, en sitios catalogados como patrimonio natural, cultural, histórico o arquitectónico, en el derecho de vía de caminos, calles y carreteras, en aceras o sobre ellas, postes de los servicios públicos y en todos los elementos de ornato de plazas, paseos y parques en el Cantón de San Carlos.

Artículo 673. Casos Especiales. En el supuesto de que se solicite autorización para alguna tipología de rótulo no regulada en el presente título, se deberá analizar la solicitud como un caso especial, el cual podrá permitirse, únicamente en el supuesto de que se incorporen armoniosamente a la edificación y entorno urbano. La unidad o departamento correspondiente de la Municipalidad de San Carlos será la encargada de evaluar estos casos y otorgar la LPE respectiva, previa consideración del criterio emitido por la JEPT al respecto.

CAPÍTULO 39. FISCALIZACIÓN, SANCIONES Y DENUNCIAS

Consideraciones Específicas

- El ciudadano es un importante apoyo para la supervisión y cumplimiento de cualquier reglamento municipal. Por lo cual es necesario facilitarle un canal que propicie su comunicación con la Municipalidad para ejercer su derecho a la denuncia y el correlativo deber de fiscalizar. Para aprovechar su interés en participar del cumplimiento del Plan Regulador es necesario mantenerlo informado sobre las directrices incluidas en el mismo, especialmente las referentes al uso del espacio público.



- El mantenimiento adecuado de la rotulación en la publicidad exterior brinda beneficios para el desarrollo comunitario del cantón, además de beneficios específicos sobre la institución o comercio que protege sus rótulos con el paso del tiempo.
- Para agilizar la fiscalización de la publicidad exterior en el cantón, es necesario implementar procesos de capacitación sobre dicho tema en los grupos de interés comunitario por medio de la JEPT.

Regulaciones

Artículo 674. Fiscalización Municipal. La Municipalidad tendrá a su cargo la vigilancia del estricto cumplimiento de las disposiciones que se establecen en el presente título, así como el cumplimiento de otras regulaciones aplicables emitidas por instituciones competentes en la materia. Para ello, deberá realizar inspecciones periódicamente en todo el cantón. Para estos efectos, podrá adoptar y ejecutar las medidas de fiscalización del presente capítulo.

Artículo 675. Naturaleza de las medidas de fiscalización. Las medidas de fiscalización por parte de la Municipalidad son de inmediata ejecución, tienen carácter preventivo y se aplicarán sin perjuicio de las demás sanciones que en su caso corresponden respetando el debido proceso.

Artículo 676. Medidas de fiscalización municipal. En materia de publicidad exterior, la Municipalidad podrá aplicar las siguientes medidas de fiscalización:

- a. Revisiones periódicas del cumplimiento del presente reglamento y de tener al día la LPE.
- b. Inspeccionar el estado de los contratos de alquiler de la propiedad en donde se encuentre la publicidad exterior.

Artículo 677. Sanciones municipales. Cuando se incumpla con las disposiciones sobre publicidad exterior en el presente Plan Regulador, la Municipalidad podrá aplicar las siguientes sanciones municipales:

- a. La suspensión de la LPE.
- b. La clausura y prohibición para continuar con los actos tendientes a la colocación del rótulo o anuncio y el funcionamiento del mismo.
- c. La advertencia pública, empleando los medios publicitarios que se consideren pertinentes, para informar sobre cualquier irregularidad en las actividades realizadas por el propietario o representante de un elemento de publicidad exterior o del contenido del mismo, previa realización del procedimiento administrativo respectivo.

Artículo 678. Inicio del procedimiento administrativo. Cuando producto de la fiscalización de un inspector municipal, se constate que un elemento publicitario no cuente con la LPE vigente, la persona titular de la LPE será notificada para que realice el trámite para la solicitud de la LPE o retire voluntariamente el elemento de publicidad exterior. Para ello, tendrá 30 días hábiles, iniciando el día de la notificación. En caso que en el plazo establecido no se obtenga la LPE ni sea retirado voluntariamente el elemento de publicidad exterior, se procederá a su retiro, demolición y decomiso por parte de la Municipalidad.

Artículo 679. Retiro y decomiso. Al hacer un retiro, demolición y decomiso de publicidad exterior, esta será custodiada en el lugar que al efecto la Municipalidad disponga para ello, por el plazo de 30 días hábiles.

Artículo 680. Derecho de Defensa. Previo a la suspensión de la LPE por parte del inspector



municipal por la infracción cometida en relación con el presente Reglamento, el interesado tiene un plazo de 30 días hábiles para corregir la infracción respectiva. De lo contrario, la Municipalidad procederá de conformidad con el artículo anterior.

Artículo 681. Denuncia. Toda persona física o jurídica podrá denunciar ante la Municipalidad cualquier infracción a las disposiciones del presente Reglamento, así como hechos, actos u omisiones relacionadas con los temas incluidos por esta regulación que puedan poner en peligro la salud, la vida o la integridad física de las personas y la seguridad de infraestructura o elementos físicos.

Artículo 682. Presentación de la denuncia. Para la presentación de la denuncia, es estrictamente obligatorio señalar por escrito los datos necesarios que permitan localizar el lugar donde está ubicada la publicidad exterior respectiva o la fuente de emisión de la misma, así como el nombre y domicilio del denunciante. Recibida la denuncia, la Municipalidad efectuará las inspecciones y diligencias necesarias para comprobar los hechos denunciados. Una vez sustanciado el procedimiento que establece este Reglamento, se dictarán las medidas de fiscalización o sanciones correspondientes.

Artículo 683. Publicidad exterior colocada en acera o vía pública. La publicidad exterior que se encuentre sobre la acera o vía pública interrumpiendo el libre tránsito de vehículos y peatones, será retirada y decomisada por la Municipalidad, quien lo custodiará por un plazo 30 días hábiles. El dueño de la publicidad exterior podrá presentarse en la Municipalidad para recogerla, al demostrar la titularidad sobre la publicidad exterior y al haber pagado la multa por el retiro y decomiso, que se encuentra regulada en el Artículo 684 del presente título. Una vez transcurridos los 30 días hábiles, la Municipalidad podrá disponerla para su destrucción o reciclaje.

Artículo 684. Multas. La Municipalidad de San Carlos dependiendo de la infracción, podrá multar al infractor de la siguiente manera:

- a. Cuando la publicidad exterior instalada dentro de propiedad privada incumpla con lo señalado en el presente Reglamento, la Municipalidad notificará al titular de la LPE y otorgará un máximo de 30 días hábiles para cumplir con los requerimientos establecidos. En caso de no atender la notificación, la Municipalidad impondrá una multa que será equivalente al triple del precio de la Tarifa de Uso de Publicidad Exterior establecido para el elemento publicitario según el Artículo 648 del título anterior. La multa se cargará mensualmente al propietario registral de la LPE por el tiempo en que persista el incumplimiento.
- b. Cuando la Municipalidad realice un retiro y decomiso de publicidad exterior, por incumplimiento al presente Reglamento u otra regulación competente, los gastos del retiro más un 50% del costo del retiro, serán cargados al titular de la LPE.
- c. Cuando la Municipalidad realice un retiro y decomiso de un rótulo temporal, por incumplimiento al presente Reglamento u otra regulación competente, los gastos del retiro más un 50% del costo del retiro, serán cargados al responsable del rótulo.
- d. Si la publicidad exterior es ilegal, la multa se le cobrará al propietario del lote donde se ubica ésta.



TÍTULO IX. PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN Y CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO URBANÍSTICO

Consideraciones Generales

- El artículo 74 de la Ley de Construcciones establece que el deber de toda obra relacionada con la construcción, que se ejecute en Costa Rica, cuente con la autorización o licencia de la Municipalidad correspondiente; ante lo cual ha indicado la Procuraduría General de la República (PGR), en una de sus opiniones, que el principal objetivo de esta norma es controlar previamente el cumplimiento de los requisitos legales en materia constructiva, buscando con ello un adecuado desarrollo del cantón⁵.
- Una de las herramientas que puede utilizar la Municipalidad para determinar los requisitos y sanciones en el cumplimiento de los permisos de construcción de su cantón es el Reglamento de Construcciones del Plan Regulador.
- El artículo 79 de la Ley de Construcciones N°833, establece que la Municipalidad recibirá un pago por concepto de licencia constructiva. La PGR⁶ ha desarrollado este concepto clarificando la confusión existente entre lo que debe ser comprendido por licencia constructiva e impuesto a las construcciones. El primer concepto se refiere a la autorización para la ejecución de la obra, la cual tiene un costo que la Municipalidad puede definir según lo establecido en el artículo 78 de la Ley de Construcciones N° 833. El segundo concepto se refiere a lo determinado en el artículo 70 de la Ley de Planificación Urbana (LPU) N°4240, equivalente al 1% del valor de la construcción.
- Según el artículo 83 de la Ley de Construcciones N° 833, los profesionales en ingeniería o arquitectura incorporados al CFIA son los únicos que tienen facultad para autorizar solicitudes de licencias para obras de construcción y tienen la obligación de vigilar las obras para las cuales se haya solicitado y/o autorizado una licencia. El mismo artículo establece que las obras menores son aquellas de reparación, remodelación, ampliación y cualquier otra de carácter menor, que no exceden al equivalente de diez salarios base. Al contrario, las obras constructivas son las que exceden dicho equivalente. Así, las obras menores no requieren de supervisión por parte de un profesional responsable, mientras que las obras constructivas sí. Pero, ambos tipos, al incluirse dentro de las obras relacionadas con la construcción, sí requieren de licencia.
- La Municipalidad de San Carlos está en obligación de velar por que todas las construcciones que se desarrollen en el cantón, cumplan con lo establecido en el presente Plan Regulador y con las demás disposiciones vigentes contenidas en el ordenamiento jurídico, que resulten aplicables.

⁵ Opinión Jurídica N° OJ-106- 2002, Procuraduría General República, veinticuatro de julio del 2002.

⁶ Procuraduría General República, Opinión Jurídica N° OJ-106-2002 y Criterio N° C-359-2008.



CAPÍTULO 40. GENERALIDADES DE LOS PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN

Consideraciones Específicas

- Para mejorar la aplicabilidad de este Reglamento, se presentan definiciones concretas referentes a permisos de construcción. El CAPÍTULO 1 – Generalidades del presente Reglamento contiene definiciones adicionales que pueden ser consultadas.
- Cada vez es más común que las personas realicen cambios en el espacio construido de una edificación, tanto en interiores como en exteriores, esto para mejorar las condiciones de seguridad, brindar mantenimiento y preservación, o bien para modificar la apariencia física de la propiedad, lo cual puede o no acarrear modificaciones en las estructuras del inmueble. Según lo estipulado en el artículo 74 de la Ley de Construcciones, toda obra relacionada con la construcción, sin importar su naturaleza o dimensión, requiere de una licencia municipal para ser ejecutada. El concepto de “obra relacionada a la construcción” puede ser muy amplio y de difícil aplicación por parte de la Municipalidad como de cumplimiento para los administrados, razón por la cual en uso de las competencias y obligaciones designadas a los gobiernos locales tanto en la LPU como en la Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos y su reglamento, es que se hace necesario determinar con mayor precisión las actividades que se incluirán en esta conceptualización y que por lo tanto deben cumplir con esta norma.
- Salvaguardar la vida y la integridad de las personas son criterios que deben considerarse para regular y normar la actividad constructiva de obras temporales y obras menores.
- Cualquier ejecución de obra temporal acatará la normativa del Decreto N° 40790 - MTSS, Reglamento General de Seguridad en Construcciones. Por lo tanto, la Municipalidad facilitará y actualizará las herramientas necesarias para poder corroborar el cumplimiento de la normativa aplicable del decreto mencionado.
- La Municipalidad facilitará todos los formularios actualizados para la solicitud de cualquier autorización.
- Debido a lo anterior, es que en el presente Reglamento se realiza la diferenciación entre el trámite para la obtención de un permiso de construcción, clasificándolo según la complejidad y grado de intervención de la obra en: a) Autorización de construcción, y b) Licencia de construcción.
- Con esta clasificación de los permisos de construcción, se busca que las personas se acerquen a gestionar los trámites pertinentes con mayor facilidad ante la Municipalidad, buscando facilitar con ello el control y la supervisión de cualquier tipo de construcción o modificación en un inmueble, procurando además generar una disminución en la ejecución de obras sin los requerimientos legales y de seguridad mínimos, de acuerdo a su complejidad.

Regulaciones

Artículo 685. Definiciones. Para los efectos de interpretación y aplicación del presente Capítulo, los términos utilizados tienen el significado que se indica a continuación:

- a- **Certificado de cumplimiento urbanístico:** El Certificado de Cumplimiento Urbanístico es el documento a través del cual la Municipalidad de San Carlos certifica que la obra terminada, ha sido construida de acuerdo con lo establecido en el Permiso de Construcción y los planos constructivos.



- b- Excavación:** Trabajo que se realiza para retirar volúmenes de suelo o material rocoso, generando desniveles en el terreno.
- c- Limpieza de terreno.** Para los efectos de este Capítulo, se considerará como limpieza de terreno la remoción de hasta 0,30 metros de espesor de terreno, incluyendo su capa vegetal, y un volumen de remoción menor a 200 metros cúbicos de material vegetal o suelo. La remoción de un volumen de material mayor a 200 metros cúbicos o con más de 0,30 metros de espesor, será considerado como Movimiento de tierra, y deberá cumplir con la regulación establecida para esta actividad.
- d- Movimientos de tierra:** actividades tendientes a aflojar, acarrear, y/o depositar material de suelo de un sitio a otro, de forma manual o mecánica, para modificar la forma natural de un terreno, ya sea para realizar terraceos o nivelaciones. Incluyen las obras de excavación. Se clasifican en dos tipos:
- d.1. Vinculado al proceso de construcción:** movimientos de tierra que se realizan para preparar un terreno para una obra constructiva, la cual será realizada de forma inmediata. Los permisos para realizar estos movimientos de tierra se tramitan conjuntamente con el de la construcción.
- d.2. No vinculado al proceso de construcción:** movimientos de tierra que se realizan sin la necesidad inmediata de ejecución de una obra constructiva. Tendrá que tramitarse de manera individual, el permiso para su ejecución, cumpliendo con los requisitos de Licencia de Construcción establecidos en el presente Título.
- e- Obra de construcción:** Obra de ingeniería, arquitectura o albañilería que incluye la edificación, reconstrucción o ampliación de una construcción de cualquier índole, que afecte el área, la forma y/o modifiquen estructuralmente el inmueble u otro inmueble colindante. Estas obras incluyen los movimientos de tierra, ya sean vinculados al proceso constructivo o no. También se incluye como obra constructiva cualquier obra temporal o de mantenimiento que por su complejidad puedan poner en riesgo la vida o integridad de las personas. Para poder ejecutarse, se deberá solicitar licencia de construcción a la Municipalidad y contar obligatoriamente con un(a) profesional responsable de la obra, miembro del CFIA.
- 1.** Trabajos que impliquen la construcción o la intervención del sistema eléctrico de una edificación que requiere de una carga conectada igual o superior a 15 kilovoltios-amperios, y una tensión entre 120 y 140 voltios, una fase, corriente alterna.
- e.2** Trabajos que impliquen la construcción o la intervención de un sistema mecánico con consumo igual o superior a 500 litros por día.
- e.3** Trabajos que impliquen el diseño estructural a cualquier escala y/o algún movimiento de tierra vinculado o no al proceso de construcción.
- f- Obras de demolición:** Obra de derribo o destrucción planificada de una construcción existente. Puede ser parcial o total.
- g- Obra temporal:** local, puesto, tramo o estructura de tipo provisional que se encuentra en el espacio público o privado, para la realización de una actividad específica, ya sea: comercial, demostrativa, folklórica, artesanal, artística, deportiva o recreativa. Pueden ser fijadas al suelo o móviles. Para efectos de permisos de construcción, se clasifican en dos tipos:
- g1. Simples:** No requiere ningún tipo de diseño estructural, mecánico o eléctrico. Para



poder colocarse debe solicitarse autorización temporal a la Municipalidad.

g2. Complejas: Requiere de algún tipo de diseño estructural, mecánico o eléctrico. Para poder colocarse debe solicitarse Licencia de Construcción a la Municipalidad.

- h- Obra menor:** trabajo o conjunto de trabajos realizados sobre una edificación o sobre elementos que la conforman, implican una reparación o intervención por motivo de deterioro, mantenimiento o seguridad; siempre que no se intervenga o modifique el sistema estructural, el sistema eléctrico o el sistema mecánico de la edificación o de las edificaciones colindantes. No requiere de una persona profesional responsable del diseño y la ejecución de la obra.

Para que una obra califique como obra menor debe contemplar alguna de las siguientes restricciones:

e.1. Comprende tanto las obras que se realicen en exteriores como interiores de los inmuebles.

e.2. El costo total de la obra menor es inferior a diez salarios base.

e.3. Se trata de una obra que implica una intervención del sistema eléctrico de una edificación que requiere de una carga conectada inferior a 15 kilovoltios-amperios, una fase, corriente alterna.

e.4. Se trata de una obra que implica una intervención de un sistema mecánico con consumo inferior a 500 litros por día.

- i- Permiso de construcción:** Permiso para la ejecución de una obra relacionada con la construcción, tanto de carácter permanente como temporal, otorgado por la Municipalidad de San Carlos, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en el Plan Regulador. Existen dos tipos de permisos de construcción:

h.1. Autorización temporal: Permiso para la colocación de cualquier obra cuyo uso será por un plazo menor a 30 días hábiles, emitido por la Municipalidad, siempre y cuando dicha obra temporal no tenga afectación estructural, mecánica o eléctrica.

h.2. Licencia de construcción: Permiso para la ejecución de cualquier obra constructiva no temporal, emitido por la Municipalidad, una vez verificado el cumplimiento de los requisitos solicitados.

- j- Trabajos de mantenimiento:** Trabajo que implica la reparación de un inmueble, sea por deterioro, mantenimiento o por seguridad, siempre y cuando no se altere el área, la forma, ni se intervenga o modifique estructuralmente el inmueble. Comprende tanto las que se realicen en exteriores como interiores de los inmuebles. Los trabajos de mantenimiento que requieren autorización municipal son los siguientes:

i.1. Reparación de acera y pasos peatonales;

i.2. Reparación del sistema eléctrico del inmueble, que además deberá contar con la supervisión de un profesional o técnico responsable;

i.3. Mejoramiento o reparación de tanques sépticos y/o drenajes;

i.4. Construcción de nichos privados en cementerios;

i.5. Cualquier obra de mantenimiento que requiera restringir el acceso en una vía pública debido a que se pueda producir caída violenta de materiales.



Artículo 686. Modificación de trabajos de mantenimiento. La Municipalidad de San Carlos tendrá la potestad de añadir o modificar elementos de la lista de trabajos de mantenimiento del Artículo 685, inciso “j”, al modificar este reglamento según lo establecido en el Reglamento de Generalidades del Plan Regulador, adicionalmente debe existir un criterio técnico elaborado por la Dirección de Desarrollo Urbano de la Municipalidad que avale la modificación.

Artículo 687. Obligaciones municipales. Para el otorgamiento de cualquier tipo de permiso de construcción, de los indicados en este Capítulo, el solicitante deberá tener pago lo correspondiente por servicios municipales e impuesto de bienes inmuebles.

Artículo 688. Toda obra relacionada con la construcción, aun cuando tenga carácter temporal, deberá contar previamente con autorización o licencia municipal, según sea el caso.

Artículo 689. Solicitud del trámite en la plataforma APC del CFIA. Para el caso de nuevas obras de construcción, se solicitará el trámite ante la plataforma digital APC. En caso de obras de mantenimiento, no debe realizarse el trámite ante la plataforma digital APC, pero deben presentarse los planos en físico al departamento municipal correspondiente como uno de los requisitos.

Artículo 690. Inicio de una obra. Una vez entregado el permiso de construcción por parte de la Municipalidad, la persona interesada podrá iniciar las obras constructivas, según las disposiciones del presente Reglamento.

Artículo 691. Formularios municipales. La Municipalidad, a través de sus departamentos correspondientes, actualizará todos los formularios oficiales necesarios para la tramitación de cualquier servicio. Dichos formularios deben reflejar las nuevas directrices y disposiciones que se establecen en el presente Plan Regulador y sus reglamentos. Además, cualquier trámite que requiera de un estudio técnico requerido por la Municipalidad o cualquier otra institución estatal deben ser solicitados junto con el formulario.

CAPÍTULO 41. AUTORIZACIÓN PARA OBRAS TEMPORALES Y TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Consideraciones Específicas

- La Autorización de Construcción consiste en un trámite administrativo simplificado que no desliga la responsabilidad Municipalidad de controlar la dinámica urbana, y con el que se puede agilizar la construcción de obras temporales y de mantenimiento.
- La diferenciación en el trámite de la autorización de construcción para las obras temporales y de mantenimiento, reduce la cantidad de requisitos y trámites para las personas que van a realizar una obra de este tipo, con lo cual se aporta al cumplimiento de lo establecido en la Ley N°8220 de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos y sus reformas.
- Algunas obras temporales, a pesar de construirse para ser utilizadas por un lapso de tiempo muy corto, cuentan con una alta complejidad en su construcción y/o con grandes dimensiones, por lo que se hace necesario, exigir el cumplimiento del artículo 83 de la Ley de Construcciones, así como contar con la supervisión de un(a) profesional colegiado(a) ante el CFIA, que sea responsable de la obra, para garantizar la seguridad frente a posibles daños a otros inmuebles o a seres humanos.



- Se considera pertinente utilizar como referencia de cálculo, para evitar que el presente Reglamento se desactualice en el tiempo, con respecto al de pago de la licencia constructiva de obras temporales o trabajos de mantenimiento, el monto establecido como salario mínimo por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), el cual se modifica periódicamente, según las condiciones financieras del país, lo cual permitirá que conforme se ajuste este rubro se actualice el monto a pagar.
- La salvaguarda de la vida y la integridad de las personas son criterios que deben tomarse en cuenta para regular y normar la actividad constructiva de obras temporales y trabajos de mantenimiento.
- Cualquier ejecución de obra temporal debe acatar la normativa del Reglamento de Seguridad en Construcciones. Por lo tanto, la Municipalidad facilitará los formularios actualizados para poder corroborar el cumplimiento de la normativa aplicable del Reglamento de Seguridad en Construcciones.
- Toda obra temporal, independientemente de su destino, uso o actividad, deberá contemplar con la cantidad de espacios de estacionamiento necesarios. La Municipalidad facilitará los formularios actualizados para que al momento de solicitar el permiso exista una sección en donde se pueda indicar la cantidad de espacios de estacionamientos con los que se cuenta.
- La Municipalidad facilitará todos los formularios actualizados para la solicitud de cualquier permiso.

Regulaciones

Artículo 692. Autorización para obras temporales y trabajos de mantenimiento. Toda obra temporal y todo trabajo de mantenimiento, definido en el presente Reglamento, deberá solicitar a la Municipalidad de San Carlos la correspondiente autorización de construcción, la cual será otorgada una vez verificado el cumplimiento de los requisitos solicitados en el presente Capítulo.

Artículo 693. Independencia de la autorización para la realización de obras temporales. La autorización para la ejecución de una obra temporal, únicamente contempla la aprobación para la construcción. Dicha autorización es independiente del permiso para realizar los eventos o espectáculos públicos, para lo cual deberá realizarse el trámite correspondiente ante la Municipalidad de San Carlos, así como ante cualquier otra institución que corresponda, de acuerdo al ordenamiento jurídico vigente.

Artículo 694. Espacios para estacionamiento en obras temporales. Toda obra temporal, independientemente de su destino, uso o actividad, deberá contemplar la cantidad de espacios de estacionamiento necesarios. La Municipalidad facilitará los formularios actualizados para que al momento de solicitar el permiso exista una sección en donde se pueda indicar la cantidad de espacios de estacionamientos con los que se cuenta.

Artículo 695. Requisitos para la solicitud de la autorización de construcción para obra temporal. Toda obra temporal deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a- Presentar el formulario de obra temporal completo y firmado ante la Municipalidad.
- b- Presentar un esquema en planta de la organización del sitio con las obras temporales a colocar, incluyendo la ubicación de: las instalaciones sanitarias, las áreas para estacionamiento, los sitios de acopio de desechos sólidos, los aparatos mecánicos en



caso que se requirieran, entre otra infraestructura a utilizar.

- c- Contar con la cantidad de espacios de estacionamientos necesarios, según lo establecido en la Tabla 4 del Artículo 64 del Reglamento de Vialidad para la categoría de uso de suelo de entretenimiento.
- d- Pagar los timbres municipales.

Artículo 696. Requisitos para la solicitud de una autorización de construcción para trabajos de mantenimiento. Toda persona puede hacer reparaciones, remodelaciones, ampliaciones y otras obras de carácter menor, por cuenta propia o de terceros, sin necesidad de contar con la autorización de un profesional responsable miembro del CFIA, siempre y cuando dichas obras no excedan el equivalente a diez salarios base o el monto que establezca la Ley de Construcciones más reciente. Para la realización de estos trabajos se deberá contar con la licencia o el permiso expedido por la unidad municipal correspondiente, la cual tendrá la obligación de vigilar las obras para las que haya autorizado la licencia. Todo trabajo de mantenimiento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Presentar el detalle del costo.
- b. Presentar el formulario de trabajo de mantenimiento, completo y firmado ante la Municipalidad.
- c. Indicar en el formulario de obra menor el número de finca de la propiedad en que se realizará la obra.
- d. Presentar un croquis acotado y a escala del trabajo de mantenimiento a realizar.
- e. En caso de ser una edificación con declaratoria de patrimonio histórico arquitectónico, deberá presentarse adicionalmente, la correspondiente autorización del Centro de Cultura y Patrimonio del Ministerio de Cultura y Juventud.
- f. Pagar la licencia y los timbres municipales correspondientes a trabajos de mantenimiento, según se requiera, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 696 del presente Reglamento.

Artículo 697. Pago por autorización de construcción. Toda obra temporal o trabajo de mantenimiento que tenga un costo mayor a cuatro salarios mínimos mensuales de un trabajador no calificado genérico, conforme al Decreto Nacional de Salarios Mínimos emitido por el MTSS, que se encuentre vigente, deberá pagar según el porcentaje aplicado al costo de la obra o trabajo, de acuerdo a lo establecido por la Municipalidad de San Carlos.

Artículo 698. Restricción de trabajos de mantenimiento simultáneos. Los trabajos de mantenimiento deberán tramitarse de manera individual; únicamente se aceptarán solicitudes de manera simultánea cuando un mismo inmueble requiera de dos tipos de trabajos de mantenimiento distintos. En un lapso de 60 días naturales, no podrán tramitarse más de dos trabajos de mantenimiento diferentes. De conformidad con lo establecido en el Artículo 83bis de la Ley N°833, Ley de Construcciones, si en un plazo de 12 meses a partir de que la Municipalidad de San Carlos entregó una autorización de obra menor, se presentan nuevas solicitudes de este carácter sobre el mismo inmueble, la Municipalidad tiene la potestad de denegar la nueva solicitud si determina que se trata de una obra de construcción que está siendo fraccionada para evadir los requisitos.

Artículo 699. Modificación de requisitos. La Municipalidad de San Carlos tendrá la potestad de añadir o modificar los requisitos establecidos en el Artículo 642 y en el Artículo 644, modificando el reglamento según lo establecido en el Reglamento de Generalidades del Plan



Regulador, adicionalmente debe existir un criterio técnico elaborado por la Municipalidad que avale la modificación.

Artículo 700. Ampliaciones y remodelaciones. Aquellas construcciones que se deseen ampliar y/o remodelar, incluyendo la construcción de cuartos o niveles adicionales, muros de contención, y cualquier otra obra que no se encuentre dentro de la categoría de trabajos de mantenimiento u obra temporal, deben cumplir con las disposiciones del CAPÍTULO 42 - Licencia de Construcción, del presente Reglamento.

Artículo 701. Fiscalización de obras menores. La Municipalidad de San Carlos tendrá la potestad de realizar inspecciones para verificar que determinado trabajo se trata de una obra menores.

Artículo 702. Procedimientos. Se seguirán los protocolos de regularización edilicia de la Municipalidad de San Carlos, en los temas de inspecciones constructivas, regularización de construcciones ejecutadas sin licencia municipal en propiedades privadas, construcciones que no atendieron el proceso de regularización o licencia, anulación de licencias otorgadas y otros casos relacionados.

Artículo 703. Registro de obras. Para efectos de control, la Municipalidad de San Carlos creará un registro de obras menores realizados, a partir de la identificación de la matrícula de folio real que aparece en planos catastrados.

Artículo 704. Necesidad de licencia. Dependiendo de la complejidad de una obra temporal, la Municipalidad podrá solicitar a dicha construcción cumplir con los requerimientos para la obtención de una Licencia de Construcción, CAPÍTULO 42 Licencia de Construcción. Los requisitos deben ser definidos reglamentariamente por el departamento municipal competente en el tema del otorgamiento de los permisos de construcción.

Artículo 705. Espacios para estacionamiento. Toda obra temporal, independientemente de su destino, uso o actividad, deberá contemplar la cantidad de espacios de estacionamiento necesarios. La Municipalidad facilitará los formularios actualizados para que al momento de solicitar el permiso exista una sección en donde se pueda indicar la cantidad de espacios de estacionamientos con los que se cuenta.

Artículo 706. Si la complejidad de una obra temporal tiene un costo mayor a 40 salarios mínimos mensuales de un trabajador no calificado genérico, conforme al Decreto Nacional de Salarios Mínimos emitido por el MTSS, que se encuentre vigente, se podrá solicitar a dicha obra cumplir con los requerimientos para la obtención de una Licencia de Construcción, CAPÍTULO 42 – Licencia de Construcción.

CAPÍTULO 42. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

Consideraciones Específicas

- La tramitación de Licencias de Construcción es obligatoria, únicamente, para las obras de construcción por ser obras de mayor complejidad cuya ejecución impacta en mayor grado la calidad del entorno urbano y la seguridad. Las obras temporales y los trabajos de mantenimiento se registrarán por lo indicado en el CAPÍTULO 41 Autorización para obras temporales y trabajos de mantenimiento del presente Reglamento.



- Para la ejecución de toda obra de construcción, se debe presentar ante la Municipalidad respectiva, los requisitos necesarios para que se otorgue la Licencia de Construcción, entre los cuales se debe contar con el respaldo de una persona profesional responsable de la obra, debidamente colegiada ante el CFIA. Esto facilitará llevar un registro de la cantidad y tipo de construcciones que se realizan en el cantón, tanto para control municipal, como para el CFIA.
- Algunos casos particulares como: construcción en terrenos de altas pendientes (mayores a 40%), construcción sobre material de relleno, construcción sobre zonas de escarpe de falla, entre otras situaciones especificadas en este Reglamento, o que sean consideradas como situaciones especiales por criterio técnico profesional, deben presentar estudios técnicos detallados según cada caso, de manera que se asegure la posibilidad de construcción y se detalle las medidas técnicas a implementar requeridas para ello.
- En los casos en que una construcción se vea afectada con algún tipo de servidumbre (eléctrica, poliducto, etc.) debe presentar a la Municipalidad, el documento que respalde que la institución competente, autoriza la ejecución de la construcción solicitada. Por ejemplo, en el caso de servidumbres por líneas de transmisión, la autorización es extendida por el ICE.
- La salvaguarda de la vida y la integridad de las personas son criterios que deben tomarse en cuenta para regular y normar la actividad constructiva.
- Cualquier obra de construcción debe acatar la normativa del Reglamento de Seguridad en Construcciones. Por lo tanto, la Municipalidad facilitará los formularios actualizados para poder corroborar el cumplimiento de la normativa aplicable del Reglamento de Seguridad en Construcciones.

Regulaciones

Artículo 707. Requisitos para solicitar licencia de construcción. Para la realización de cualquier obra de construcción debe presentarse a la Municipalidad los siguientes requisitos:

- a- Dos copias del plano catastrado visado con los derechos de vías y alineamientos respectivos especificados en el Artículo 710 del presente Capítulo.
- b- Aquellos planos, beneficiados por la Ley del Sistema Financiero para la Vivienda N° 7052 y sus reformas, deben presentar una copia de la declaratoria de interés social.
- c- Formulario municipal completo y firmado por el (la) profesional responsable.
- d- Pago de la tarifa por concepto de licencia de construcción y de los timbres fiscales y municipales, correspondientes. En caso de construcciones de interés social, presentar el visto bueno del respectivo departamento municipal encargado de trámites de exención tributaria.
- e- Copia del recibo de la póliza de seguro de los trabajadores.
- f- Copia del contrato de consultoría de servicios profesionales.
- g- Copia del estudio registral de la propiedad.
- h- Planos constructivos aprobados por el departamento municipal encargado.
- i- Documento en el que se indique que existe disponibilidad de agua, emitido por el Acueducto Municipal o por la ASADA, o que se habilitará de infraestructura en caso de no existir disponibilidad; tal y como se expone en el Artículo 718 del presente Reglamento.
- j- Pago del impuesto referido en el artículo 70 de la LPU N°4240, equivalente al 1% del



valor de la construcción.

- k- Se debe aportar una **Declaración Jurada**, tanto del propietario solicitante como del profesional responsable de la obra, en la cual manifiesten que conocen todos los requerimientos del presente Plan Regulador, los cuales se han valorado e incluido en el diseño de la obra, por lo que se materializarán en su posterior construcción.

Artículo 708. Modificación de requisitos para solicitar la licencia de construcción. La Municipalidad tiene la potestad, a través de su Consejo Municipal, de modificar, agregar, eliminar o actualizar los requisitos solicitados en el Artículo 707.

Artículo 709. Archivos en digital. Para el caso de aquellas construcciones mayores a 100 metros cuadrados, debe ser entregada la Planta Arquitectónica en forma de archivo digital, como mínimo, en formato PDF sin ningún tipo de protección. Dicha planta estará montada sobre el plano catastrado.

Artículo 710. Alineamientos. Dependiendo de la situación en la que se encuentre el inmueble, así se debe presentar los siguientes alineamientos:

- a- **Carreteras nacionales y calles locales.** En caso que el inmueble se encuentre frente a carretera nacional, deberá presentar el correspondiente alineamiento del MOPT. En caso que sea frente a vía local o vía propuesta en el Reglamento de Vialidad del presente Plan Regulador, debe presentar el correspondiente alineamiento por parte de la Municipalidad.
- b- **Línea férrea.** En caso que el inmueble se encuentre afectado por una servidumbre de línea de ferrocarril, deberá presentar el correspondiente alineamiento emitido por el INCOFER.
- c- **Poliducto.** Para cualquier tipo de construcción que se encuentre a 50 metros o menos de distancia horizontal a ambos lados de la línea del poliducto, se debe presentar el alineamiento de línea de aproximación con la correspondiente ubicación de la servidumbre, emitida por RECOPE. De acuerdo con el Procedimiento que establezca RECOPE para ello.
- d- **Línea de transmisión eléctrica.** En caso de que la propiedad se encuentre afecta por una servidumbre de línea de transmisión eléctrica de alta tensión, se debe presentar la autorización correspondiente, extendida por el ICE para realizar la obra solicitada.
- e- **Aeropuerto.** En caso que el inmueble se encuentre dentro de las zonas de proximidad de un aeropuerto, deberá solicitar autorización a la DGAC, para la ejecución de la construcción.
- f- **Servidumbre de aguas.** Cuando el inmueble se vea afecto por una servidumbre de aguas, debe presentar el alineamiento emitido por el ICAA o por el ente administrador del servicio.
- g- **Nacientes, pozos, zona de protección de ríos y obras en el cauce.** Cuando el inmueble se encuentre afectado por una de las áreas de protección establecidas en el artículo 33 de la Ley Forestal N° 7575 y sus reformas debe contar con el alineamiento emitido por el INVU.

Artículo 711. Movimientos de tierra. Todo movimiento de tierra, ya sea vinculado o no al proceso constructivo, deberá cumplir con lo establecido en el Capítulo XIII de la Ley de Construcciones N° 833 y sus reformas, así como con el CAPÍTULO 5 de Protección de cauces de ríos y movimientos de tierra del presente Reglamento. Para solicitar licencia de



construcción para la ejecución de esta actividad, se deben presentar los siguientes documentos a la Municipalidad:

- a- Espesor de capa orgánica a remover.
- b- Curvas de nivel en formato digital.
- c- El lugar donde se depositarán los materiales removidos.
- d- Las pendientes de cada talud al final de los movimientos de tierra.
- e- El sistema de manejo de aguas y control de erosión durante y después del movimiento de tierras: drenajes, cunetas y similares.
- f- En caso que corresponda, el material a utilizar en el relleno y su calidad.
- g- El método a utilizar para la compactación del suelo.
- a- En caso de que corresponda, resumen de los resultados del análisis de estabilidad de los taludes, con los factores de seguridad resultantes.
- b- Croquis, lámina o mapa con la descripción detallada de la ruta por donde será transportado el material desde el lugar de origen hasta su destino final.
- c- Plan de medidas de prevención y mitigación bajo la responsabilidad de un(a) profesional.
- d- Garantía de cumplimiento por daños que se pudieran ocasionar a la vía pública o a terceros. Esta garantía estará reglamentada de acuerdo al costo económico del proyecto.

Artículo 712. Requisitos específicos en el tema de estabilidad de suelos y placas tectónicas. Dependiendo de las particularidades del terreno, así deberán presentarse los estudios técnicos correspondientes, la estabilidad del terreno debe garantizar también la seguridad de las propiedades colindantes:

- a- **Terrenos con pendientes pronunciadas.** En caso de que la construcción se realice en un terreno con pendientes entre 15% y 40%, se debe presentar el estudio de suelos, aprobados por un profesional en la materia, en que se determine que es posible realizar la edificación planeada. En pendientes mayores a 40%, además del estudio de suelos se debe presentar ante la Municipalidad las soluciones geotécnicas y de ingeniería estructural necesarias para la estabilidad y seguridad de la construcción a realizar.
- b- **Zonas de relleno.** Para las zonas de relleno, se debe presentar estudios de suelo y estabilidad geotécnica aprobados por un profesional en la materia.
- c- **Zonas de escarpe de fallas.** Los que soliciten permiso de construcción en propiedades ubicadas en las zonas de escarpe de fallas, establecidas en el Mapa Oficial del presente Plan Regulador, deben presentar a la Municipalidad un estudio neotectónico como requisito para aprobar la obra, en el que se debe indicar como mínimo:
 - c.1 Posibilidad de construcción en el sitio.
 - c.2 Tipo de infraestructura que es conveniente construir.
 - c.3 Recomendaciones que abarquen las fases de diseño, construcción y mantenimiento de la obra.

Artículo 713. Solicitudes específicas para estacionamientos. Los siguientes requisitos son específicos para la condición de estacionamiento que se señala:

- a- **Estacionamientos adicionales requeridos por ampliación.** Cuando se solicite la ampliación de una construcción que por su uso o actividad requiera un aumento en el total de espacios de estacionamiento, según lo establecido en la Tabla 4 del Artículo 64 del Reglamento de Vialidad, la persona propietaria está obligada a proveer los espacios



adicionales, como uno de los requisitos para obtener el permiso de construcción.

- b- Estacionamientos en semisótanos o sótanos.** En el caso de estacionamientos ubicados en semisótanos o sótanos, se debe presentar un estudio que demuestre que la ventilación natural para ese nivel es suficiente para eliminar el monóxido de carbono emitido por los vehículos, según se indica en el Artículo 565 “Renovación de aire en estacionamientos” del presente Reglamento.

Artículo 714. Torres de Telecomunicaciones Permanentes. Adicional a lo indicado en el Artículo 707, debe presentarse los siguientes requisitos:

- a-** Declaración Jurada que haga constar que no existe una torre de telecomunicaciones a una distancia menor a 250 metros desde el centro de la torre propuesta. Esta distancia mínima no se aplicará cuando las antenas se ubiquen en postes, azoteas o vallas existentes por lo cual no deberá presentarse la declaración jurada indicada.
- b-** Declaración Jurada en que conste que las obras constructivas tienen capacidad para ser compartidas por un mínimo de tres emplazamientos de antenas y equipos.
- c-** Documentación que acredite el derecho de uso, goce y disfrute del inmueble respectivo, en la cual debe hacerse constar el consentimiento del propietario cuando se pretenda establecer las Obras Constructivas en inmuebles propiedad de un tercero que no sea el solicitante de la Licencia de construcción.

Artículo 715. Inmuebles con valor patrimonial. En el caso de inmuebles declarados de valor patrimonial, para otorgar la licencia de construcción, además de los requisitos establecidos en el Artículo 702, se debe presentar a la Municipalidad el visto bueno de la obra por parte del Centro de Cultura y Patrimonio del Ministerio de Cultura y Juventud.

Artículo 716. Requerimientos por tala de árboles. Se aplicará la definición de bosque establecida en la Ley Forestal N° 7575, su reglamento Decreto N° 25721 y sus reformas. En caso de que sea necesaria la tala de árboles se debe acatar las siguientes disposiciones:

- a- Para el caso de tala de árboles en zona sin bosque:** Se debe cumplir con lo establecido en los artículos 90 y 91 del Reglamento a la Ley Forestal Decreto N° 25721 y sus reformas. En caso de solicitar el permiso indicado en los artículos antes citados, al Concejo Regional Ambiental, se debe remitir copia del mismo a la Municipalidad para la obtención del permiso de construcción. En caso de que se realice la solicitud a la Municipalidad debe especificarse la ubicación de los árboles a talar en la planta de distribución arquitectónica y/o planta de ubicación y cualquier otro requisito que la Municipalidad defina reglamentariamente.
- b- Para el caso de tala de árboles en zona con bosque:** Se debe cumplir con lo establecido en la Ley Forestal N° 7575 y sus reformas. Debe presentarse a la Municipalidad copia de la autorización otorgada por de la Administración Forestal del Estado, para la ejecución de la obra propuesta, como requisito adicional para la obtención del permiso de construcción.

Artículo 717. Desfogue de aguas pluviales. Toda construcción que se realice en un tamaño de lote mayor al mínimo establecido por el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios, y que presente una huella de construcción mayor a los 75 metros cuadrados, debe presentar como parte de los planos constructivos, el diseño, memoria de cálculo y las dimensiones de la infraestructura que será utilizada para retención y almacenamiento de



agua pluvial, según se establece en los artículos del Artículo 47 al Artículo 59 de CAPÍTULO 4 de Aspectos Hidrogeológicos, Hidrológicos e Inundaciones del presente Reglamento. La aprobación del permiso de construcción debe contemplar el visto bueno del desfogue de aguas pluviales por la Municipalidad de San Carlos.

Artículo 718. Habilitación de infraestructura en caso no existir disponibilidad de agua. En caso de no existir disponibilidad de agua el desarrollador tiene la posibilidad de colaborar con la Municipalidad o la ASADA correspondiente, en la construcción de la infraestructura necesaria para brindar el servicio, negociación que debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- a- La infraestructura habilitada para brindar el servicio no podrá tener como único objetivo dotar de agua al proyecto desarrollado por el colaborador, sino que debe servir como base para la futura prestación de un servicio más amplio en la zona.
- b- La inversión realizada por el desarrollador debe ser donada al Acueducto Municipal o a la ASADA correspondiente.

Artículo 719. Perforación de pozos. En caso de perforación de pozos, se debe acatar la zonificación establecida en el Mapa vigente de Características Hídricas Especiales de Perforación del Valle Central realizado por SENARA.

Artículo 720. Publicidad Exterior. Para la solicitud de licencia de colocación de publicidad exterior, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Título VIII del presente reglamento correspondiente a las regulaciones en publicidad exterior del presente Plan Regulador.

CAPÍTULO 43. VIGENCIA DE LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

Consideraciones Específicas

- Es importante que toda obra se realice durante el plazo fijado en la licencia de construcción, pues cualquier autorización no puede ser perpetua, debe tener un plazo máximo ante la administración. Así mismo, la normativa en la que se basó el otorgamiento de una determinada licencia de construcción podría variar con el tiempo, cambiando las condiciones legales iniciales con las que fue otorgada.
- Dependiendo del tamaño de la construcción, así será el tiempo de vigencia de los permisos, pues es de esperar que para obras grandes (mayores a 2000 metros cuadrados) sea necesario un plazo mayor para concluirla.
- Los movimientos de tierra que no se encuentran vinculados a un proceso constructivo, también deben solicitar la licencia de construcción con la vigencia respectiva, pues se estará modificando las condiciones naturales del sitio lo cual podría implicar un impacto al ambiente.

Regulaciones

Artículo 721. Vigencia licencia de construcción. La licencia de construcción tendrá un plazo máximo de un año, durante el cual deberá iniciarse el proceso constructivo. De no concluir el proyecto en ese plazo, podrá solicitar una única prórroga según las condiciones que se establecen en el Artículo 722 del presente Reglamento.

De no iniciar la obra en el plazo establecido en la licencia de construcción, no se podrá optar por la prórroga y dicha licencia deberá solicitarse nuevamente a la Municipalidad, cumpliendo con todos los requisitos que se indican en el presente Plan Regulador.



Artículo 722. Prórroga. Se autoriza la posibilidad de prórroga, para aquellas obras inconclusas cuya construcción fue iniciada durante el año de vigencia de la licencia de construcción, de acuerdo con las siguientes disposiciones:

- a- **Las construcciones menores a 2000 metros cuadrados:** podrán solicitar la prórroga por una única vez para concluir la obra, por el plazo de un año, adicional al establecido en la licencia de construcción.
- b- **Las construcciones mayores a 2000 metros cuadrados:** podrán solicitar la prórroga por una única vez para concluir la obra, por el plazo de dos años, adicionales al establecido en la licencia de construcción.

Artículo 723. Solicitud de prórroga. Dicha prórroga se otorgará a solicitud del interesado, la cual debe presentarse un mes antes de la fecha de vencimiento de la licencia de construcción y se concederá previa inspección municipal. Si una vez vencido el plazo de vigencia de la prórroga, no ha sido concluida la construcción, el particular debe solicitar una nueva licencia de construcción de conformidad con las normas, plazos y condiciones establecidos en este Plan.

Artículo 724. La prórroga de la licencia de construcción será para la totalidad de la obra, no aplican prórrogas parciales para una sección de la obra.

Artículo 725. Suspensión de las obras. Si el propietario comunica una paralización en la ejecución de las obras, se considera interrumpido el plazo de vigencia del permiso de construcción, por un plazo máximo de un año. Este trámite no tendrá costo alguno. Si pasado el año no se han retomado las obras se deberá solicitar nuevamente la licencia de construcción a la Municipalidad para poder finalizar.

Artículo 726. Vigencia de la licencia de construcción con movimientos de tierra vinculados al proceso constructivo. Los movimientos de tierra vinculados al proceso constructivo deben realizarse dentro del plazo de vigencia de la licencia de construcción.

Artículo 727. Vigencia de la licencia de construcción para movimientos de tierra no vinculados al proceso constructivo. El permiso para la realización de movimientos de tierra para fines no vinculados con un proceso constructivo, tiene un plazo de vigencia máximo de seis meses con posibilidad de una única prórroga por un plazo igual, la cual debe solicitarse con un mes de anticipación.

CAPÍTULO 44. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO URBANÍSTICO

Consideraciones Específicas

- El Certificado de Cumplimiento Urbanístico se otorga en el momento de conclusión de una obra.
- Es un documento mediante el cual la Municipalidad de San Carlos certifica que la obra ha sido construida de acuerdo con lo establecido en el Permiso de Construcción y los planos constructivos, en lo que concierne a niveles, retiros, altura, cobertura y sistemas de interconexión a la red de servicios públicos existentes, entre otros.
- La emisión de este Certificado tiene como finalidad ayudar a la Municipalidad a tener un mejor control interno e incentivar el cumplimiento de la regulación contenida en este Reglamento y en la restante normativa del presente Plan Regulador.



Regulaciones

Artículo 728. Solicitud del Certificado de Cumplimiento Urbanístico. El Certificado de Cumplimiento Urbanístico debe ser solicitado por el propietario del proyecto o por el profesional responsable de la obra, una vez finalizada.

Artículo 729. Departamento Competente. El departamento municipal competente para otorgar el Certificado de Cumplimiento Urbanístico, es aquel que otorga el permiso de construcción.

Artículo 730. Contenido del Certificado de Cumplimiento Urbanístico. El Certificado de Cumplimiento Urbanístico deberá contener como mínimo: el nombre del propietario de la obra, el nombre del profesional responsable, el tipo de obra construida, la ubicación exacta por calles y avenidas, la fecha de expedición; y el nombre, puesto y firma del funcionario que lo expide.



TÍTULO X. SANCIONES EN MATERIA CONSTRUCTIVA

CAPÍTULO 45. CAPÍTULO ÚNICO

Consideraciones Específicas

- El permiso de construcción es aquella autorización administrativa a través de la cual la Municipalidad determina la conformidad de un proyecto de obra a construir con el ordenamiento jurídico vigente y los requisitos urbanísticos establecidos.
- El permiso de construcción brinda una condición de licitud a la ejecución de la obra, por eso toda aquella edificación que se realice sin esta autorización o en contravención a lo establecido en ella, constituye una conducta que representa una infracción a las normas vigentes y por ende, merecedora de una sanción.
- El artículo 88 de la Ley de Construcciones faculta a la Municipalidad a utilizar una serie de instrumentos a través de los cuales se materializan las sanciones, como: multas, suspensión, clausura y demolición de las obras, ante las infracciones cometidas durante el proceso constructivo.
- La determinación de las sanciones y su ejecución estará sujeta en todo momento a la aplicación de los procedimientos establecidos en el ordenamiento jurídico, garantizando el principio constitucional del debido proceso y defensa del ciudadano.
- La Municipalidad de San Carlos tiene la potestad de cobrar las multas a las que se hagan acreedores los particulares por la infracción a las normas constructivas.

Regulaciones

Artículo 731. Los montos de las multas, de las sanciones en materia constructiva, deberán ser fijados reglamentariamente y se calcularán tomando como base la tarifa que se pagó por la licencia constructiva a la municipalidad.

Artículo 732. En caso de construcciones desarrolladas en contravención a lo establecido en el presente Plan Regulador, la Municipalidad de San Carlos se encuentra facultada para realizar todas aquellas acciones necesarias para el restablecimiento de la realidad física del sitio, anterior a la transgresión, siempre que estas acciones se encuentren autorizadas por el ordenamiento jurídico.

Artículo 733. En caso de ejecución de construcciones sin licencia constructiva, previamente emitida por la Municipalidad de San Carlos, se aplicará lo establecido en los artículos 93, 94, 95 y 96 de la Ley de Construcciones número N°833 y sus reformas.

Artículo 734. Para las infracciones que se citan a continuación, el departamento que ha otorgado el permiso de construcción, podrá determinar la suspensión o clausura de la obra. Tomando en consideración el nivel avance de la construcción y el perjuicio que con ella se esté ocasionando a los intereses generales y al ordenamiento territorial del Cantón, mediante un acto administrativo debidamente motivado.

- a- Ejecutar obras amparadas en una licencia de plazo vencido.
- b- Ejecutar una obra modificando total o parcialmente el proyecto que fue aprobado.
- c- Ejecutar una obra sin las medidas de seguridad ocupacional, lo cual puede poner en riesgo la vida de los trabajadores.



- d- Poner en riesgo la vida de particulares ajenos a la construcción o poner en riesgo propiedades ajenas al lote donde se está construyendo.
- e- No enviar oportunamente a la Municipalidad los informes de datos que se previenen en la Ley de Construcciones número 833 y sus reformas. Esta información debe presentarse dentro de los plazos definidos reglamentariamente por la Municipalidad.
- f- No dar aviso a la Municipalidad de la paralización o terminación de las obras.
- g- No ejecutar órdenes sobre modificación, suspensión o destrucción de obras, emitidas por la Municipalidad.
- h- Uso indebido la vía pública.
- i- Uso indebido de los servicios públicos.
- j- Ocupar o usar una construcción antes de haber dado aviso de la terminación de la obra, a la Municipalidad.
- k- Impedir u obstaculizar a los Inspectores Municipales el cumplimiento sus funciones.

Artículo 735. Para la aplicación de sanciones, a falta de proceso específico previamente establecido, se debe efectuar el procedimiento ordinario señalado en la Ley General de la Administración Pública, número 6227 y sus reformas.

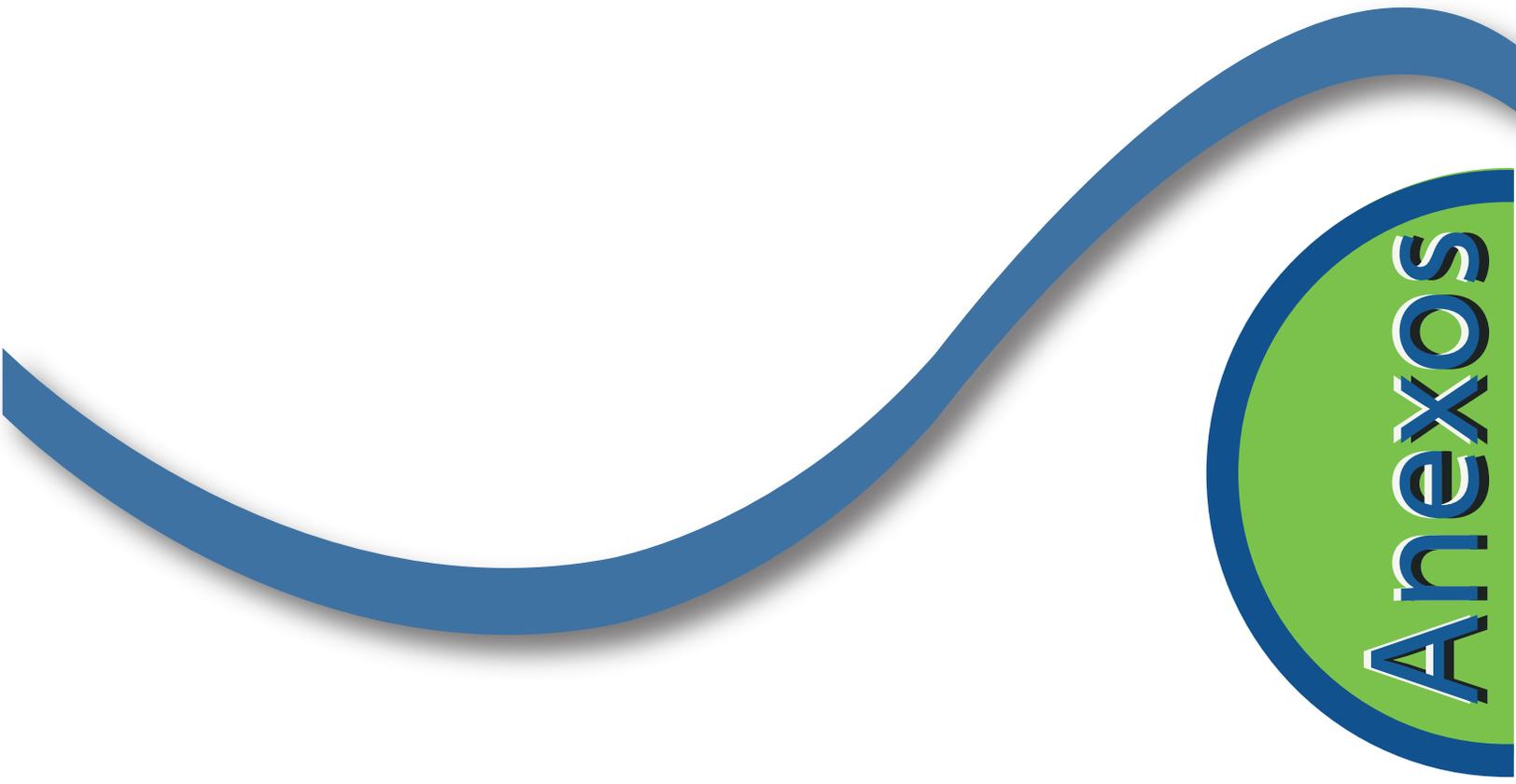
TRANSITORIO I. Todo permiso de construcción concedido antes de la entrada en vigencia del presente Plan Regulador, se mantendrá bajo las condiciones con las que fue aprobado y durante el plazo de vigencia que le fue otorgado, pudiendo hacer uso de las prórrogas establecidas en la normativa anterior.

Una vez vencido el plazo de vigencia, el particular debe solicitar un nuevo permiso de construcción de conformidad con las normas, plazos y condiciones establecidos en el presente Plan Regulador.

TRANSITORIO II. Las solicitudes de permiso de construcción que hayan sido ingresadas antes de la entrada en vigencia del presente Plan Regulador, serán evaluadas conforme a la normativa vigente al momento de su ingreso, en caso de que exista algún incumplimiento en los requisitos o alguna disconformidad con dicha normativa, serán rechazadas. Los interesados en continuar con el trámite deberán plantear una nueva gestión ajustándose a los requerimientos del presente Plan Regulador.

TRANSITORIO III. Con respecto a la reglamentación de publicidad exterior, por una única vez, después de la entrada en vigencia del Presente Plan Regulador, si al renovar la patente respectiva la administración determina la existencia de algún incumplimiento al presente reglamento, se renovará excepcionalmente el permiso, bajo el apercibimiento de que en el plazo improrrogable de 1 año se realicen las obras necesarias para cumplir con el presente Plan Regulador. Transcurrido el año, la Municipalidad debe realizar una nueva inspección. En caso de comprobar que el elemento publicitario aún no cumple con la normativa, se suspenderá la patente correspondiente hasta que el interesado demuestre haber cumplido con todos los requerimientos vigentes.





Anexos



ANEXO 1

AHORRO DE AGUA POTABLE, ALMACENAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

1. Medidas de ahorro de agua

Al aplicar medidas de ahorro de agua, se estarán obteniendo múltiples beneficios, ya que al hacer uso racional del recurso se evita la búsqueda de más fuentes de abastecimiento de agua, se evita el desperdicio y se reduce la generación de agua residual. Con esto, las fuentes de abastecimiento tendrán mayor vida útil y se tendrá una economía tanto en el consumo de agua como en los tratamientos de las aguas residuales.

Considerando que en el futuro, la disponibilidad anual de agua potable por persona estará siendo afectada por el crecimiento de la población que incrementa la demanda y el agotamiento del recurso natural, es importante que a nivel cantonal o comunitario, se realicen campañas de concientización a la población, de manera que se fomente una cultura de ahorro, conservación y adecuado uso del agua.

1.2 Accesorios de ahorro de agua potable

Una de las maneras más efectivas para ahorrar agua es mediante el uso de tecnologías eficientes en accesorios de bajo consumo de agua (grifería, inodoros y orinales eficientes).

A continuación se presentan los principales sistemas y tipos de accesorios presentes en el mercado para inodoros, mingitorios y grifería.

a. Inodoros

- **Inodoros con interrupción de la descarga:** Disponen de un pulsador único que interrumpe la salida del agua, ya sea dejando de pulsarlo o accionándolo dos veces.
- **Inodoros con doble pulsador:** Permiten dos niveles de descarga (13 – 6 litros, ó 6 - 3 litros), de modo que con un pulsador se produce un vaciado total del agua almacenada, y con el otro se da un vaciado parcial, liberando menos caudal, según las necesidades del usuario.
- **Inodoros con descargas de 4.8 litros:** cuentan con un sifón esmaltado de 2 1/8", amplias válvulas de salida y válvula de descarga de 3" libres, todas estas son dimensiones mayores que las de los inodoros tradicionales. Estos inodoros han sido comparados con los de 13 litros de descarga, y estudios indican que en condiciones de uso normal, ahorran hasta 75000 litros de agua al año por inodoro, en una familia promedio de 5 personas.
- Existen sistemas de descarga eficiente con **válvulas especiales** de aceleración del flujo de agua y una descarga silenciosa, los cuales son aplicables a tanques con capacidades de 13 litros y 6 litros para reducir el consumo.

El uso de accesorios para ahorro de agua es un tema que debe contemplar el costo de estos elementos y un análisis de la inversión, tomando en cuenta que en Costa Rica, al tener bajas tarifas en el cobro del agua, comparados con otros países del mundo, el retorno de la inversión se extiende a un plazo mayor. Sin embargo, al analizar los precios



en el mercado de estos accesorios e inodoros de bajo consumo, se puede decir que actualmente a nivel nacional se está prefiriendo el uso de modelos más eficientes, pues sus costos han estado decreciendo en los últimos años.

b. Mingitorios

- **Orinales con temporizador (botón push)** que regulan la cantidad de agua a descargar.
- **Orinales con filtros especiales (en seco)** con nuevas tecnologías en las que el orinal se encuentra conectado a una línea de drenaje que no necesita abastecimiento de agua, sino mediante filtros especiales que absorben el líquido.

Es importante destacar que el orinal que tiene una descarga de 3,0 litros tiene un precio muy cercano al orinal de 4,2 litros, siendo la opción más efectiva en inodoros convencionales, pues es el que realiza la menor descarga de agua. Con respecto al orinal en seco, su precio está muy por encima del resto, siendo una opción menos atractiva para los compradores, pues su inversión inicial tardaría mucho tiempo más en recuperarse que el ahorro de agua que esta solución permite.

c. Grifería

- **Grifos con aereador:** Los aereadores incrementan la velocidad de rocío, brindando una sensación de mayor cantidad de agua, con lo que se reduce la necesidad de chapoteo (agitación de las manos en el chorro).
- **Grifos con regulador de caudal:** Dispositivos que permiten limitar el paso máximo de agua. Existen accesorios simples que son reductores de caudal fijo mediante una junta de goma que disminuye la sección y aumenta la presión.
- **Grifos con temporizador (botón push):** Se accionan mediante un pulsador y se desactivan automáticamente después de determinado tiempo.
- **Grifos con sensores infrarrojos:** Funcionan mediante rayos infrarrojos que se accionan por proximidad, al acercarse las manos bajo el grifo se activa, y se detiene al apartarlas. Necesitan instalación eléctrica (preferible) o baterías.

2. Reutilización y Almacenamiento de Agua de Lluvia

La recolección y reutilización del agua de lluvia, es una alternativa de ahorro de agua que además de reducir el costo de facturación por el servicio, implica grandes beneficios a nivel ambiental, tales como reducción del desperdicio de agua potable, reducción de inundaciones, incremento en la recarga de los mantos acuíferos, y es útil como sistema de reserva para eventos de emergencia o por interrupción de los sistemas públicos de abastecimiento de agua.

Mediante sistemas de captación del agua en la cubierta, y su almacenamiento en tanques subterráneos o superficiales, el agua puede ser utilizada para alimentar los tanques de inodoros, mingitorios, piletas de lavado, riego del jardín o la limpieza de los exteriores (Figura A1-1).



Figura A1-1 Ejemplos del uso de agua de lluvia para riego.

Fuente: <http://www.ecologiahoy.com/rainperfect-un-sistema-de-riego-mediante-agua-de-lluvia>

Además de los ejemplos presentados en la figura anterior, se encuentran los tanques subterráneos (Figura A1-2), los cuales tienen la misma función de los tanques exteriores en cuanto a retención de aguas pluviales y pueden cumplir con los mismos objetivos, sin embargo su uso es más apto para abastecer tanques de inodoros.



Figura A1-2 Ejemplos de sistemas de almacenamiento de agua pluvial.

Fuente: <http://www.archiexpo.es/prod/graf/depositos-retencion-aguas-pluviales-2548-149149.html>

Otro tipo de sistema de almacenamiento de aguas pluviales consiste en tanques abiertos (Figura A1-3), estas se adaptan más a aquellos sitios donde se requiera almacenamiento colectivo. De igual manera pueden ser utilizados para satisfacer actividades como riego.



Figura A1-3 Ejemplos de sistemas de almacenamiento de agua pluvial.

Fuente <http://www.losviajeros.com/Blogs.php?e=23462>



Asimismo, el almacenamiento de aguas pluviales puede convertirse en una buena alternativa de ornato para jardines en espacios públicos o privados, como se muestra en la siguiente figura.



Figura A1-4 Ejemplos de sistemas colectivos de almacenamiento de agua pluvial.
Fuente: <http://quenergia.com/eficiencia-energetica/el-vecindario-mas-sostenible-del-mundo-arkadienwinnenden/> http://savia-medioambiente.blogspot.com/2013_02_01_archive.html

Es importante destacar que a nivel industrial, es útil para limpieza de exteriores de las instalaciones, lavado de equipos y vehículos, así como riego de jardines.

También es útil para usos agrícolas tales como irrigación de cultivos, fuentes de agua para animales de corral o granjas y para relleno de tanques donde se practica la acuicultura.

Cada uso recomendado tiene requisitos específicos sobre las características que debe poseer el agua a utilizar, por lo que se deben realizar pruebas de calidad de agua, cumpliendo siempre con el Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales, Decreto N°33601-S.

En el país existen empresas que instalan diversos tipos de sistemas de almacenamiento de agua pluvial. En los casos en que se requiere una mejor calidad de agua, se colocan filtros de carbono u otras tecnologías que mejoran las condiciones del recurso.

Bibliografía

- Mora Solano, Leonardo (2008). *Opciones de ahorro energético y de recursos en el diseño de la vivienda unifamiliar*. Trabajo Final de Graduación para Licenciatura en Ingeniería Civil, Montes de Oca, Universidad de Costa Rica.
- Camacho Ulate, Elaine (2005). *Evaluación técnica-económica de diferentes accesorios de bajo consumo de agua aplicados en Costa Rica*. Trabajo Final de Graduación para Licenciatura en Ingeniería Civil, Montes de Oca, Universidad de Costa Rica.



ANEXO 2. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES

2.1. Introducción

El agua residual es aquella que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes. Para efectos del Reglamento de Reúso y Vertido de Aguas Residuales (Decreto Ejecutivo N°33601-MINAE-S) se reconocen dos tipos de agua residual:

- El **agua residual de tipo ordinaria** es el agua generada por actividades domésticas de los seres humanos (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.)
- El **agua residual de tipo especial** es toda el agua residual diferente a la de tipo ordinario.

Las aguas residuales deben ser tratadas por cada ente generador y éstas deben cumplir con las disposiciones del Reglamento de Reúso y Vertido de Aguas Residuales para evitar perjuicios al ambiente, a la salud, o al bienestar humano.

Los medios más utilizados, aunque no necesariamente correctamente, para la disposición de aguas residuales domésticas en Costa Rica son: el tanque séptico con su correspondiente zona o pozo de absorción, la letrina, el alcantarillado sanitario con o sin planta de tratamiento (práctica incorrecta) y las descargas directas a caños o ríos (práctica incorrecta).

A continuación se presenta una descripción de los tanques sépticos y zonas de drenaje.

2.2. Tanques sépticos

Los tanques sépticos son unidades económicas de pretratamiento que pueden recibir todas las aguas residuales de tipo ordinario. En él se realizan los siguientes procesos y operaciones:

- Separar o eliminar del agua, la mayoría de los sólidos sedimentables mediante el proceso físico de asentamiento por sedimentación.
- Eliminar el material flotante. En el caso de un tanque de doble compartimento: en la superficie del primer compartimento del tanque se forma una capa de espuma liviana, compuesta principalmente por grasas de la materia orgánica. El líquido parcialmente clarificado sale a través de una tubería ubicada en la pared divisoria y por debajo de la capa de espuma para evitar que éstas pasen al segundo compartimento. En el caso de un solo compartimento, la espuma cubre toda el área superficial del tanque lo que lo hace menos eficiente.
- Proveer digestión limitada a la materia orgánica, ya que las bacterias actúan como digestores anaerobios sin mezcla ni calentamiento.
- Almacenar los sólidos separados o sedimentados.
- Condicionar el agua para que se pueda filtrar más fácilmente en el subsuelo por medio de sistemas de absorción: zanjas de absorción o pozos de filtración.
- Por medio de procesos bacteriológicos puede obtenerse una remoción de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) del 35% y del material sólido sedimentable hasta del 90%.

La unidad óptima tiene forma rectangular, es hermética y puede tener uno o dos compartimentos (estos últimos permiten una mayor eficiencia del proceso).



En la **Figura A2-1** se muestra un esquema de un ejemplo correcto de una estructura para tanque séptico.

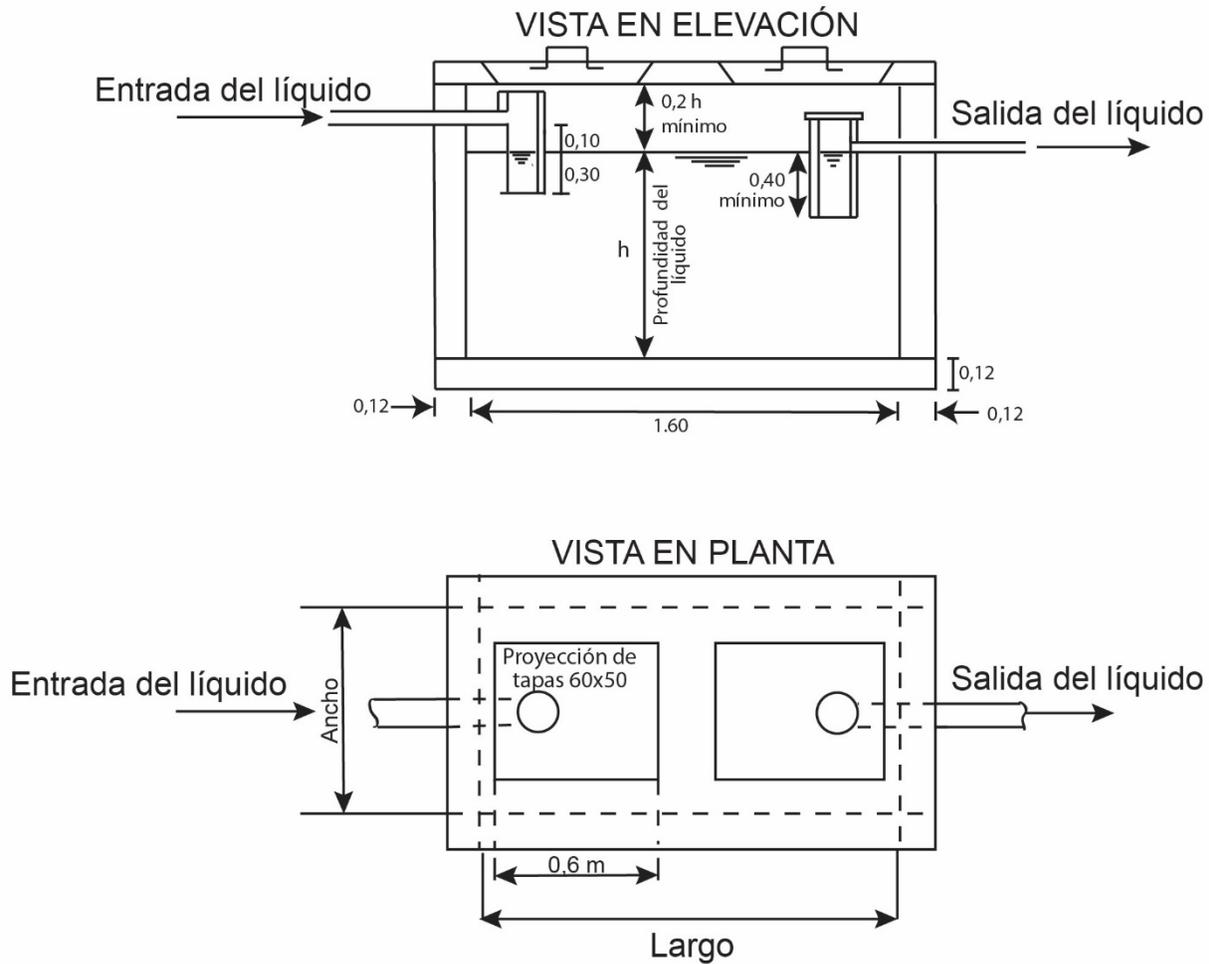


Figura A2-1 Esquema de un tanque séptico doméstico.

Fuente: CFIA, 2011.

Los tanques sépticos brindan solo una parte del tratamiento total que se le debe dar a las aguas residuales, por lo que se requiere algún elemento adicional para verter el agua en condiciones adecuadas. En Costa Rica, comúnmente se utilizan zonas de infiltración al suelo, pero también existen otras opciones para brindar tratamiento secundario y/o terciario.

2.3. Diseño de los tanques sépticos

Al igual que cualquier otro sistema, los tanques sépticos deben contar con un diseño acorde con el caudal y la carga contaminante para la que vaya a trabajar. En el *Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones (CIHSE)*, se establecen dimensiones mínimas recomendadas según el número de personas a las que sirva un tanque séptico, además de las características constructivas requeridas para su funcionamiento.

Algunas características sobresalientes de este tipo de sistemas son las siguientes:



- La factibilidad de su uso se define después de realizar pruebas de infiltración y conocer la capacidad de absorción del suelo.
- El buen funcionamiento del tanque sigue los principios básicos de la sedimentación, pudiéndose guardar entre otras razones, una geometría rectangular con relación mínima de 1:3 entre el ancho y la longitud.
- Las aguas jabonosas se pueden disponer en el tanque séptico.
- Los accesorios de entrada y salida son muy importantes. Deben colocarse secciones de tubo en forma de “T”, con prolongaciones suficientes para que sus puntos más bajos se ubiquen en la parte baja de la capa de los líquidos, pero arriba de la zona de almacenamiento de lodos no digeridos.
- Los gases del tanque se evacuarán por la parte superior de las “T” de entrada y salida, hacia las tuberías de ventilación construidas en las edificaciones o hacia los estratos superiores del campo de filtración.

2.4. Zanjas de drenaje

Los tanques sépticos son utilizados comúnmente con sistemas de drenaje al suelo por medio de zanjas. Sin embargo su utilización depende del área disponible, la topografía del terreno y de un estudio del subsuelo que incluye la determinación entre otros del nivel freático y la capacidad de percolación. No debe permitirse la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción.

En la **Figura A2-2** se muestra una sección transversal y longitudinal de una zanja de infiltración.

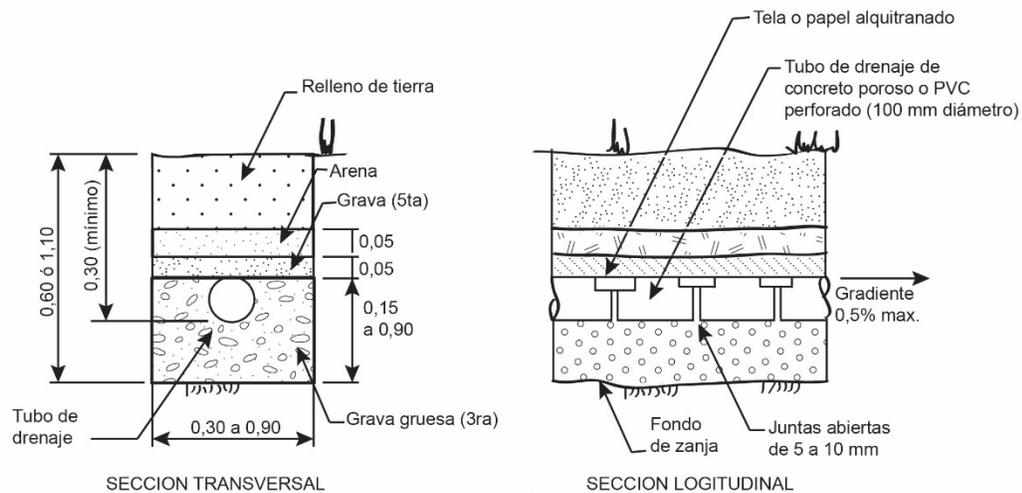


Figura A2-2 Secciones transversal y longitudinal de una zanja de infiltración.

Fuente: CFIA, 2011.

2.5. Pozos de absorción (filtración)

En caso de que existan limitaciones en el área de drenaje que impidan la colocación de la longitud de zanjas de absorción requeridas, se puede permitir sustituir hasta un 30% de la longitud de las zanjas por un pozo de absorción. Los suelos donde la tasa de filtración es mayor



a 12 min/cm son inapropiados para pozos de absorción, y en donde es mayor de 24 min/cm son inadecuados para cualquier sistema de absorción.

Para determinar la capacidad de infiltración de un pozo se deben realizar pruebas de percolación en cada estrato vertical penetrado por el mismo. El promedio ponderado de estos valores dará la tasa de filtración del terreno.

Una vez excavados deben ser rellenados con grava limpia a una profundidad de 30 cm arriba del fondo del pozo.

Se debe colocar un revestimiento lateral, preferentemente de ladrillos de arcilla o concreto, o bien, anillos con agujeros de drenaje.

El diámetro exterior del revestimiento debe ser, cuando mínimo, 15 cm menor que el diámetro de excavación. El espacio anular formado entre el revestimiento y el diámetro exterior debe llenarse con grava gruesa y limpia, hasta la parte superior del revestimiento.

La parte superior del pozo debe cubrirse con una cubierta de concreto, la cual debe apoyarse en terreno intacto y extenderse por lo menos 30 cm más allá de la excavación. Debe proveerse una tapa de registro en la tapa del pozo que permita su inspección.

El tubo de entrada al pozo debe extenderse horizontalmente cuando menos 30 cm dentro del pozo, y desviar el flujo hacia abajo con una "te", para prevenir el deslavado y erosión de las paredes.

Los pozos de absorción no deben usarse cuando exista posibilidad de contaminar aguas subterráneas, ni donde sea posible usar zanjas de absorción adecuadas. Cuando deban utilizarse los pozos, el fondo de estos mínimo a 1,2 m arriba del nivel freático máximo (el agua libre presente elimina la capacidad de absorción del suelo). Es importante señalar que a pesar de que los pozos de absorción tienen aplicación bajo determinadas condiciones del entorno, su utilización es poco común en Costa Rica.

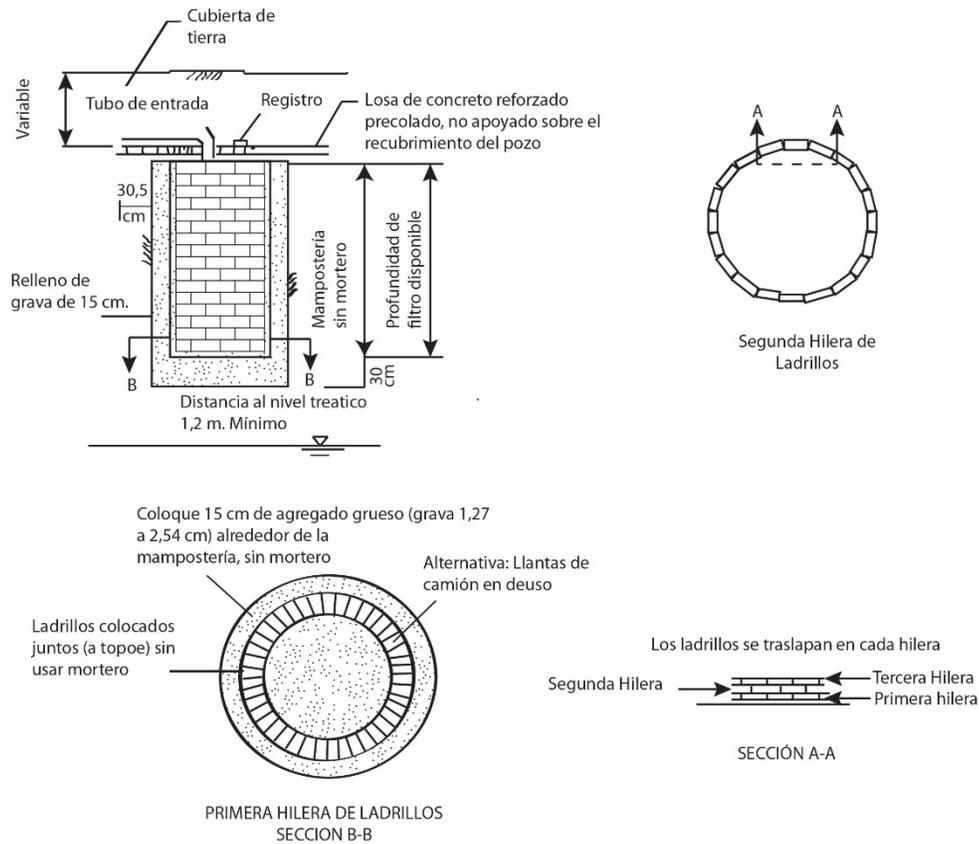


Figura A2-3 Pozo de filtración
Fuente: CFIA, 2011.

2.6. Causas de falla de los sistemas de tanque séptico con zonas de drenaje

Estos sistemas presentan fallas ocasionadas por algunos errores como los siguientes: diseño inadecuado, fallas constructivas, daños físicos, inadecuado mantenimiento y sobrecarga hidráulica o de material orgánico. Estos puntos se discuten a continuación:

2.6.1. Diseño incorrecto

Cuando se realizan malos diseños, desde el principio el sistema puede fallar. Algunos problemas pueden presentarse en los primeros meses o hasta varios años después de iniciado el funcionamiento.

El suelo es una parte esencial y debe ser cuidadosamente evaluado por el diseñador, quien debe escoger y diseñar el sistema para que se acople adecuadamente con las condiciones del suelo. Es preferible que la persona que evalúa la capacidad de percolación del suelo, tenga experiencia previa con el procedimiento de las pruebas.

Los terrenos muy impermeables corresponden a suelos arcillosos y limosos, estos no tienen capacidad o es muy limitada para absorber agua, eso puede ocasionar afloramientos a la superficie o que el agua residual se devuelva por las tuberías hacia la parte interior de la vivienda. Bajo esta condición, en ocasiones las áreas de absorción pueden ser tan grandes que



incluso podrían no caber en el espacio disponible de algunas propiedades. Si el nivel freático está muy superficial se pueden generar las mismas fallas que cuando el suelo es impermeable.

Si el terreno es muy permeable, como suelos arenosos o rocosos con fracturas, el agua residual puede infiltrarse sin mejorar su calidad y rápidamente alcanzar las aguas subterráneas.

Por otro lado, existen diversos elementos utilizados para intentar darle tratamiento y disposición a las aguas residuales domésticas tales como los tubos de concreto o alcantarillas, que suelen utilizarse en sustitución del tanque séptico antes de la infiltración del efluente a la zona de percolación al suelo. Estos elementos son inapropiados debido a lo siguiente:

- La distancia entre la entrada y la salida del agua es muy corta, eso no permite la sedimentación de las partículas que se removerían de esa forma en un tanque séptico.
- El volumen para el almacenamiento de lodos es más reducido, por lo que se llena más rápidamente y debe limpiarse con mayor frecuencia, generando interrupciones en el proceso de biodigestión.
- Infiltran agua directamente en el piso del tanque, lo cual genera un alto nivel de contaminación producto de que actúa directamente como un pozo negro.

2.6.2. Errores constructivos

Un sistema de tratamiento puede estar bien diseñado, pero si se dan errores en su construcción, igual tienen posibilidades de fallar y tener problemas de funcionamiento, lo que generará incomodidad a los propietarios e impacto ambiental si el tratamiento es inadecuado.

2.6.3. Daño físico

Algunas situaciones como construir y permitir el paso o permanencia de vehículos sobre alguno(s) componente(s) del sistema, pueden generar: daños en el tanque o en el área de absorción, rompimiento de las tuberías, o la compactación del suelo. Una inadecuada ubicación del tanque séptico puede complicar el acceso para las labores de limpieza, bombeo para extracción de lodos y reparaciones que se requieran.

Las raíces de los árboles pueden interferir las líneas de absorción, por lo que sobre esa área no pueden plantarse nunca árboles o arbustos con raíces profundas, únicamente es aceptable la presencia de césped o árboles y arbustos con raíces superficiales.

2.6.4. Sobrecarga hidráulica

El vertido de cantidades de agua mayores a las que el área de infiltración puede asimilar, puede generar fallas. Este problema se genera por incrementos en el consumo de agua de los habitantes de la edificación o por aumento en el número de personas a las que sirve el sistema (no fue diseñado para esa cantidad de usuarios) u otras causas que impliquen una mayor cantidad de agua residual. Además, las aguas pluviales no se pueden descargar al tanque séptico.

Cuando la zona de absorción se encuentra saturada se pierde su función y en consecuencia no es capaz de recibir más agua, que se devuelve hacia la parte interna de la vivienda, o bien, que las aguas residuales de la vivienda no pasan por las tuberías que se dirigen hacia el tanque. Además se puede reducir el tiempo de residencia en el tanque séptico, lo cual conlleva a disminuir la sedimentación de partículas que colmatan la zona de absorción y continuar afectando el sistema.



2.6.5. Sobrecarga de materia orgánica

El incremento en la concentración de material orgánico se debe al tipo y la cantidad de desechos que se generan. Cuando esto sucede se acelera la acumulación de sólidos en el tanque y/o incrementar la cantidad de agua que debe infiltrar. Como resultado, se pueden presentar deficiencias en el nivel de tratamiento y de sedimentación de partículas y/o colmatación en las zanjas de absorción. Adicionalmente, esto incide en la frecuencia del mantenimiento, pues es necesario extraer lodos no digeridos con mayor frecuencia debido a la acumulación de materia orgánica.

Algunos desechos (como azúcar) se degradan rápidamente, otros (como fibra y celulosa) toman mucho más tiempo, y algunos (como hidrocarburos) no se descomponen en el tanque.

2.6.6. Mantenimiento inadecuado

El mantenimiento inadecuado de los tanques sépticos es otra de las causas de falla más comunes. Los sólidos acumulados en el tanque deben ser removidos periódicamente (entre 2 y 5 años según sea el caso). Con mayor frecuencia en las viviendas donde el volumen total efectivo del tanque es más pequeño o cuando se depositan elementos inapropiados como residuos sólidos.

2.7. Limitaciones del uso de tanque séptico con zonas de absorción

Para poder utilizar los sistemas de tratamiento y evacuación de aguas residuales domésticas con tanques sépticos y zonas de absorción, se deben considerar diferentes aspectos relacionados con las características físicas de la zona donde se piensen utilizar.

2.7.1. Nivel freático

Las condiciones de saturación del suelo afectan el funcionamiento de las zonas de infiltración, debido a que se reduce la velocidad de drenaje afectando la funcionalidad del sistema. Por ende, la dilución del efluente en zonas de saturación por medio de las zanjas de absorción, queda restringida únicamente a zonas donde el nivel freático se ubique a una profundidad que permita mantener una tasa de infiltración constante, de lo contrario se vería afectada la percolación en el subsuelo.

Las zonas de infiltración utilizan el suelo de manera semejante a un filtro, aprovechando su capacidad para absorber, sin embargo, el espesor de la zona de suelo no saturada debe ser suficiente para permitir que funcione adecuadamente y que las partículas disueltas y los microorganismos queden en el camino antes de alcanzar la zona saturada, reduciendo la posibilidad de contaminación del agua subterránea.

Según el CFIA (2011), la distancia mínima que puede haber entre la parte inferior de una zanja de absorción y la capa freática no debe ser menor a 1,2 m. Según ese mismo código, la profundidad mínima que puede tener la zanja es de 0,6 m, por lo que sumando se obtiene que el nivel freático debe estar a una profundidad no menor a 1,8 m. No obstante, el espesor de las zanjas de infiltración puede incrementarse, por lo que también se necesita que el nivel freático se ubique a una mayor profundidad.

2.7.2. Aguas subterráneas

El tratamiento que brindan los tanques sépticos alcanza normalmente una eficiencia entre 30 y 40% para la remoción de la carga orgánica, por lo que el agua infiltrada posterior a su paso por el tanque mejora sus niveles de contaminación pero no a concentraciones adecuadas para



evitar impactos por contaminación en el agua contenida en la zona saturada del terreno. La contaminación de mantos acuíferos tiene dos repercusiones importantes:

- Posible impacto ambiental si el nivel de contaminación es importante.
- Potencializa brotes de enfermedades en la población, además de todas las repercusiones que conlleva si son utilizados para abastecer agua para consumo humano.

La profundidad mínima que establece el CIHSE para el nivel freático, está definida para mantener la funcionalidad del sistema. No obstante, aunque esa profundidad sea mayor, el agua infiltrada puede aportar niveles significativos de contaminación fisicoquímica y bacteriológica al agua subterránea, pues se debe tener un tiempo mínimo para que se descompongan las bacterias patógenas del agua residual; este tiempo es establecido como norma en cada país. Por ello, los tanques sépticos con sistemas de infiltración no deben utilizarse en zonas de recarga de acuíferos donde se identifique potencial de contaminación.

El nivel de riesgo de contaminación que tiene un determinado acuífero, se determina por medio de estudios que identifican las capas de suelo que lo protegen y sus principales características hidrogeológicas.

2.7.3. Capacidad de absorción del suelo

El suelo donde se instale cualquier sistema de infiltración, debe tener una capacidad de absorción adecuada, necesaria para asimilar la cantidad de agua residual del tanque séptico. De lo contrario, el sistema pierde funcionalidad y le quita viabilidad económica, debido que se requiere un área mayor para permitir la infiltración del mismo caudal.

Para identificar si un terreno tiene condiciones adecuadas para la infiltración, es necesario efectuar pruebas que permitan determinar la capacidad de absorción del suelo. La metodología para efectuarlas está definida en el *Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones*.

Las pruebas de infiltración toman en consideración la condición de saturación del suelo, por lo que los resultados permiten conocer la capacidad de absorción en la condición de funcionamiento más crítica, debido a que cuando el sistema trabaja, el suelo circundante estará saturado reduciendo la velocidad con la que el suelo absorbe el agua.

En Costa Rica, áreas muy pequeñas de terreno pueden presentar una variabilidad importante en el tipo de suelo y sus características, por ello, siempre es necesario efectuar pruebas de percolación previo a la construcción de los tanques sépticos y sus respectivas zonas de absorción. Si los resultados demuestran incapacidad del suelo para absorber, es necesario buscar otras opciones para tratar las aguas residuales antes de verterlas a cualquier cuerpo natural de agua.

Rodríguez (1999) demostró mediante la realización de pruebas de percolación, la necesidad de efectuar estas pruebas siempre que se necesite construir tanques sépticos con zonas de absorción y las recomienda independientemente del lugar y de que tan bueno se considere el suelo para garantizar un buen funcionamiento del sistema.

2.7.4. Pendientes

El grado de pendiente que tiene un terreno en el que se pretenda instalar un sistema de drenaje es un aspecto importante debido a que con altas pendientes se requiere tomar algunas consideraciones de diseño. El CFIA (2011) establece que en terrenos con pendientes mayores



al 30% no deben ubicarse zanjas de absorción. Esto con el propósito de evitar el afloramiento del agua infiltrada en las partes más bajas.

2.7.5. Mantenimiento

Los tanques sépticos desarrollan una función de sedimentadores. El material orgánico que no es digerido por las bacterias anaerobias presentes en el tanque, se va acumulando en el fondo y reduce su volumen efectivo total.

Es necesario periódicamente evacuar un porcentaje de los lodos no digeridos por la población bacteriana, pero debe dejarse como mínimo un volumen de lodos que ocupe aproximadamente el 20% del volumen total del tanque, para mantener una población de bacterias que permita tener el rendimiento en la remoción de carga orgánica y los patógenos posterior a la limpieza y la continuidad biológica en el tratamiento.

Los lodos no digeridos que se extraen periódicamente deben someterse a un proceso de tratamiento que incluye: biodigestión, deshidratación (debido a que tienen un alto porcentaje de humedad), estabilización de la materia orgánica (puede ser con cal o compost) y disposición final que puede ser como fertilizante orgánico en campos de cultivos o disponiéndolos en un relleno sanitario.

Los lodos no digeridos de tanques sépticos pueden ser tratados adecuadamente o no por las personas que los extraen, sin embargo, debido al trabajo que requiere el proceso de tratamiento y a la falta de conocimiento, es más probable que estos sean vertidos en los ríos sin tratamiento alguno.

En caso de que la limpieza de los tanques sépticos sea realizada por una compañía privada, tampoco se garantiza que los desechos sean tratados adecuadamente, debido a que no existen plantas de tratamiento ni biodigestores con sistemas de secado para brindar completo el proceso de tratamiento correspondiente y no existe un control adecuado sobre esa actividad. Por esto, lamentablemente la práctica más común es verter los desechos de tanques sépticos en los cauces de agua.

2.7.6. Espacio disponible

Una limitación importante principalmente en las zonas urbanas, debido a que el tamaño de los lotes son en promedio menor que en los sectores rurales, es que aunque el sitio cumpla con los requisitos antes mencionados, las zonas de absorción restringen el espacio disponible en los lotes, debido a que sobre esa área no pueden ubicarse estructuras y se debe cuidar el tipo de uso que les da. De lo contrario se afecta el funcionamiento del sistema.

Si los terrenos son pequeños, es posible que el espacio disponible para las áreas de absorción no sea suficiente para su ubicación. Además, debe cumplirse con las distancias a colindancias y a edificaciones establecidas en el *Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento* Decreto Ejecutivo N° 31545-S-MINAE.

2.7.7. Trampas de grasa

La trampa de grasas debe estar ubicada en lugar de fácil acceso para su limpieza y en la proximidad de los artefactos que descarguen desechos grasos. Preferiblemente se ubicará en sitios a la sombra, para mantener baja la temperatura interior.

A ella deben llegar las aguas provenientes de la cocina y los lavamanos, para retener las grasas de los jabones y lograr que estos no obstruyan los poros del medio filtrante. Su efluente debe estar conectado directamente al tanque séptico, y no a un sistema separado de disposición.



Para instalaciones pequeñas, su capacidad puede ser de 8 dm³ por persona, siendo la capacidad mínima total de 120 dm³. Cuando los usuarios son muchos se pueden construir varias estructuras que complementen el sistema y atiendan el número de usuarios en servicio. Las trampas de grasa son indispensables en restaurantes.

La trampa de grasa se limpiará regularmente, la frecuencia se podrá determinar por observación cuando el volumen alcance un espesor equivalente a 50% de la altura del líquido en ella. Si hay recolección de desechos sólidos puede ser enviada a un relleno sanitario, si no puede disponerse en un hueco en el lote, tapándolo con el material extraído.

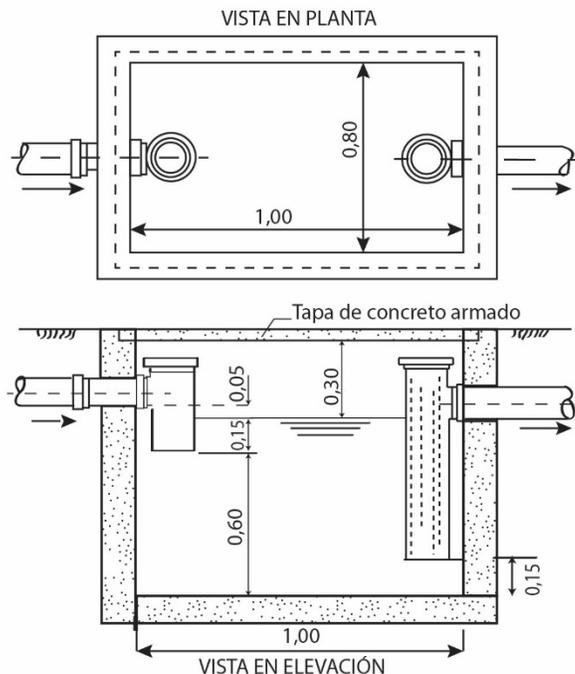


Figura A2-4 Trampa de grasa.
Fuente: CFIA, 2011.

2.8. Otras opciones para el tratamiento de aguas residuales

Cuando el nivel freático se encuentra a poca profundidad, el suelo no tiene una capacidad de absorción adecuada o se presenta el riesgo de contaminación de mantos acuíferos por la infiltración de aguas residuales, no es posible utilizar tanques sépticos con sistemas de absorción en el suelo. Por lo que es necesario buscar otras opciones para disponer de las aguas residuales con niveles de tratamiento adecuados.

Bajo las condiciones anteriores, los tanques sépticos pueden utilizarse para brindar tratamiento preliminar, pero deben evitarse las zonas de infiltración. El tanque se mantiene como sedimentador que a la vez permite brindar cierto nivel de tratamiento.

A continuación se describen brevemente algunos sistemas de tratamiento que pueden complementar al tanque séptico para disponer y tratar las aguas residuales, para los casos en que no se pueda incorporar un sistema de alcantarillado sanitario en el cantón de San Carlos.



2.8.1. Humedales

Los humedales artificiales son sistemas similares a las lagunas de oxidación, solo que en estos se utilizan plantas acuáticas que ayudan a mejorar la calidad del agua. Estos sistemas no solo ayudan a eliminar la materia orgánica inestable, si no que brindan cierto nivel de tratamiento terciario debido a que las plantas aprovechan parte de los nutrientes contenidos en el agua residual.

Los humedales son sistemas de depuración sencillos que no requieren de energía externa para funcionar. Se distinguen dos tipologías, de flujo subsuperficial o de flujo superficial. Los de flujo superficial se suelen utilizar en programas de restauración ambiental donde la depuración es un valor añadido. En este caso suelen recibir efluentes que ya han sido tratados intensamente en plantas de tratamiento y, por tanto, el sistema de humedales tiene como objetivo realizar un afinamiento de la calidad del agua.

Los de flujo subsuperficial, en cambio, se suelen construir para tratar aguas simplemente pretratadas y constituyen, por tanto, la unidad de proceso clave en la instalación de depuración. Este tipo de instalaciones se pueden utilizar para depurar las aguas residuales de pequeñas localidades o en viviendas individuales.

Los humedales de flujo subsuperficial están constituidos por espacios generalmente excavados, rellenos de un medio granular con suficiente conductividad hidráulica (grava) y plantadas con plantas características de las zonas húmedas. El agua circula a nivel subterráneo en contacto con el medio granular y las raíces y rizomas de las plantas acuáticas (ver **Figura A2-5**). La eliminación de los contaminantes ocurre gracias a una sinergia de procesos físicos, químicos y bioquímicos, aunque los principales son los bioquímicos asociados a la biopelícula que crece adherida al medio granular y a las partes subterráneas de las plantas.

El principal papel de las plantas acuáticas en estos sistemas es el de crear alrededor de sus partes subterráneas un ambiente adecuado para que crezcan y se desarrollen comunidades microbianas que después van a degradar o transformar los contaminantes. Los sistemas de flujo subsuperficial se pueden clasificar en horizontales si el agua fluye horizontalmente de un extremo a otro o verticales si el agua fluye de arriba a abajo.

Ventajas de los humedales:

- Costos de mantenimiento y operación prácticamente despreciables.
- Mínimos requerimientos de energía.
- No necesitan la adición de agentes químicos.
- La eficiencia del sistema aumenta con el tiempo.
- Presenta zonas con condiciones aerobias y anaerobias, donde se aprovechan las virtudes de ambos procesos
- Remoción de componentes nitrogenados por medio de procesos anóxicos de desnitrificación (reducción de nitrato a nitrógeno libre).
- Remociones altas en diversos contaminantes.
- Sistema versátil y altamente flexible que permite tratar muchos tipos de aguas residuales, así como amplias variaciones en las características del agua residual.
- En el caso de humedales subsuperficiales no se producen malos olores, dado que el flujo de agua residual fluye subsuperficialmente.
- El sistema puede integrarse al paisaje natural de la zona donde se ubique.

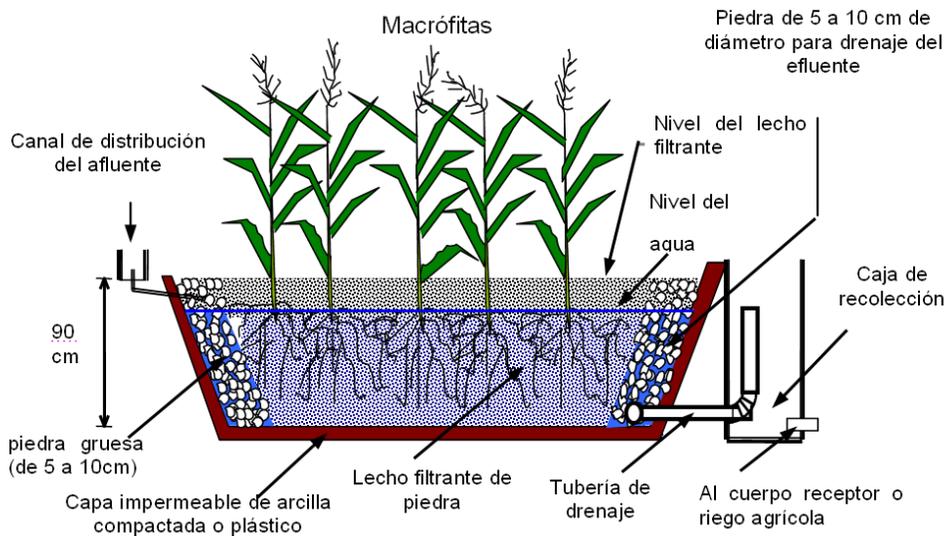


Figura A2-5 Esquema de un humedal construido de flujo subsuperficial horizontal.
Fuente: UNI, 2004.

Aspectos que se deben considerar en el diseño:

- La ubicación de un humedal en una zona con nivel freático alto podría ser un foco de contaminación por lo que se recomienda impermeabilizar el fondo.
- En la época lluviosa es lógico suponer que puede haber una pérdida de eficiencia del proceso cuando se presentan altas precipitaciones con el consecuente problema de que las aguas serían descargadas al cuerpo receptor sin haber completado el tratamiento necesario.
- Por tanto, estas condiciones se deben considerar al diseñar un humedal y se requiere conocer el tipo y composición de suelos, posibles vertidos, duración e intensidad de las lluvias, temperatura ambiente en época lluviosa, entre otros.
- Las plantas de los humedales de flujo superficial pueden ser emergentes o sumergidas.

Figura A2-6 Perspectiva de humedales de flujo subsuperficial horizontales para tratamiento de aguas residuales de pequeñas poblaciones.



Fuente: Llorens, 2007.



2.8.2. Saneamiento Seco

El volumen de las aguas residuales está relacionado principalmente con la cantidad de agua consumida por la población para saneamiento. En diferentes países se están utilizando tecnologías que reducen considerablemente el volumen de agua consumida en viviendas y edificios, lo que permite:

- Reducir la demanda de agua potable por persona.
- Incrementar el número de personas que una red de distribución y determinadas fuentes de agua pueden abastecer, con lo que también podría extenderse el periodo de diseño y su vida útil.
- Disminuir el volumen de aguas residuales. Como estas deben recibir evacuación, tratamiento y disposición final, también permite prolongar la vida útil de los sistemas utilizados para eso.

La técnica consiste en utilizar cantidades muy pequeñas de agua o nada para evacuar los desechos humanos, para ello se pueden utilizar sanitarios:

- Secos con o sin separación.
- De bajo caudal con o sin separación.

Los sanitarios con separación permiten mantener aparte a las heces de la orina, para aprovechar esta última como una importante fuente de nutrientes para plantas o cultivos. En la **Figura A2-7** se muestra un sanitario separador seco.

Los desechos del inodoro pueden converger a un punto de almacenamiento, donde se dejan por al menos 6 meses para que la materia orgánica se estabilice y eliminar a los microorganismos patógenos. Posterior a ese periodo pueden utilizarse como abono orgánico en las mismas zonas verdes o recreativas de los edificios o condominios.

Figura A2-7 Sanitario separador seco



Fuente: Facilitado por: Ing. Luis Zamora G. ProDUS-UCR

Es más factible tomar en cuenta los sanitarios secos en la etapa de diseño de las estructuras, debido a que se requieren condiciones adecuadas de ventilación y que la estructura incluya los espacios para almacenaje necesarios. No obstante, es posible adaptar las construcciones existentes a las características requeridas o construir un nuevo espacio para el sanitario.

En las zonas rurales donde el tamaño de los terrenos es más grande que en los espacios urbanos con mayor densidad de población, es posible construir estructuras adicionales a las



viviendas, de modo que se puede aprovechar el espacio disponible para ubicar sanitarios secos.

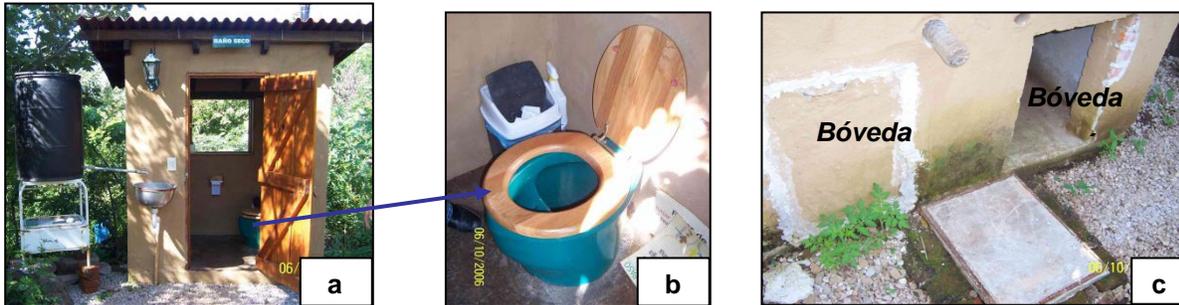


Figura A2-8 Sanitario separador seco ubicado en una estructura separada de la vivienda.

(a) Estructura principal, (b) sanitario separador y (c) bóvedas de almacenaje.

Fuente: Facilitado por: Ing. Luis Zamora G. ProDUS-UCR

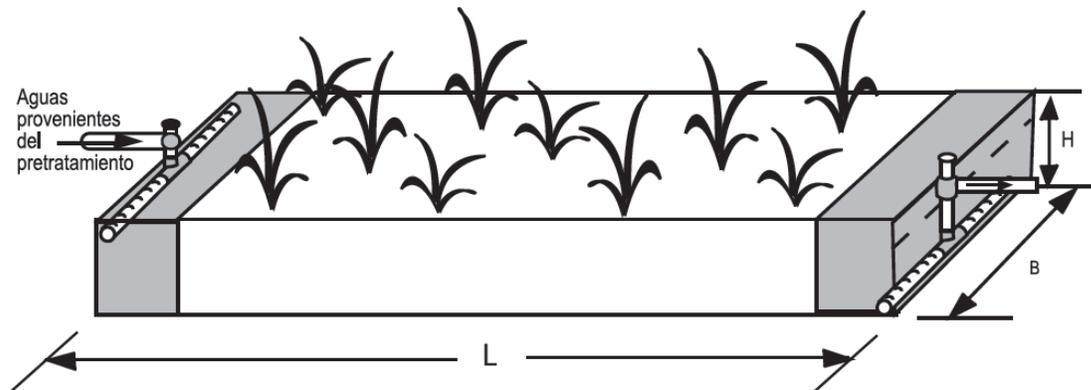
2.8.3. Jardineras de tratamiento

Paralelamente a la alternativa de utilizar inodoros secos, se puede obtener el tratamiento de las aguas grises (las de la ducha, lavandería, lavamanos y generadas por actividades de limpieza) por medio de sistemas in-situ, que aprovechan la demanda de nutrientes contenidos en esas aguas por parte de diferentes especies de plantas, para finalmente obtener agua en condiciones apropiadas para su vertido.

Esto no involucra tecnologías complicadas, no demandan mucho trabajo y a la vez pueden embellecer jardines si funcionan para viviendas individuales, o áreas verdes y espacios públicos si se utilizan para el tratamiento de varios generadores.

La estructura y el funcionamiento de estos sistemas son como se muestra en la **Figura A2-9**. El agua ingresa a un sustrato de grava al que se incorporan las raíces de las plantas para eliminar los microorganismos patógenos y extraer nutrientes.

Figura A2-9 Principio de funcionamiento de una jardinera para tratar aguas residuales.



Fuente: ISSUE, 2006.

Figura A2-10 (a) Jardinera al inicio de su funcionamiento para el tratamiento de aguas grises, (b) y (c) jardineras en funcionamiento.



(a)



(b)



(c)

Las aguas grises deben tener una red de evacuación alterna a los desechos del sanitario, para llevarlas hasta una jardinera con dimensiones adecuadas que brinda el tratamiento correspondiente.

2.9. Referencias

Libros

- Calvert, Paul et al. *“Ecological Sanitation, Revised and Enlarged Edition”*. Stockholm Environment Institute. Estokolmo, Suecia, 2004.
- Fernández G., Jesús y otros. Manual de fitodepuración. Proyecto LIFE. España, 2005.
- Lopez, Ricardo. *“Diseño de acueductos y alcantarillados”*. 2º ed. Bogotá: Alfaomega, 1999.
- Medcalf & Eddie, Inc. *“Ingeniería de aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización”*, Tomo 2. McGraw-Hill: México, 1996.
- Rosales, Elias. *“Tanque séptico: conceptos teóricos base y aplicaciones”*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2003.

Trabajos finales de graduación

- Solórzano, Yadiana. Evaluación de un humedal artificial como sistema complementario de tratamiento y drenaje en suelos con baja capacidad de infiltración. Proyecto de graduación para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Civil. Universidad de Costa Rica. 2008.

Otros documentos

- EPA. Environment Protection Agency. *“Folleto informativo de tecnología de aguas residuales filtros intermitentes de arena”*. Washington, USA, 1999.
- EPA. Environment Protection Agency. *“Folleto informativo de tecnología de aguas residuales: Humedales de flujo libre superficial”*. Washinton, USA, 2000.
- EPA. Environment Protection Agency. *Onsite Wastewater Treatment Systems Manual*. Washington, USA, 2002.
- CFIA. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. *Código de Instalaciones hidráulicas y Sanitarias en edificaciones*. Segunda Edición. Costa Rica, 2011.
- ISSUE. Iniciativa Integrada para un Ambiente Urbano Sostenible. *“Manual para la construcción de biojardineras”*. ACEPESA, TEC, GTZ y WASTE. Costa Rica, 2006.
- Llorens, Esther. *“Humedales construidos para el tratamiento de aguas: criterios de diseño y construcción”*. Universidad Politécnica de Cataluña. Cataluña, España, 2007.
- MINSA. Ministerio de Salud. *“Reglamento de Reúso y Vertido de Aguas Residuales”*, 1997.



PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE SAN CARLOS
Reglamento de Construcciones

- ProDUS, Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible. “Diagnóstico Plan regulador de Alajuela”. Para la Municipalidad de Alajuela. Universidad de Costa Rica, San José, 2009.
- ProDUS, Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible. “Producción más limpia en instalaciones turísticas: Manejo de aguas servidas”. Universidad de Costa Rica, San José, 2002.



ANEXO 3. ESPECIES ARBOREAS RECOMENDADAS

3.1. Importancia de la arborización

Las plantas representan una parte importante del ornato urbano, en las ciudades y pueblos son muchos los usos que actualmente se les da a estos seres vivos. A pesar de la gran popularidad con que cuentan como elementos decorativos, paisajísticos y ambientales, son muy pocas las ocasiones en las que se realizan estudios para determinar cuáles son las especies idóneas según las condiciones climáticas de una zona, o tomando en cuenta el fin para el que se va a utilizar la planta.

El siguiente Cuadro presenta un resumen de algunas especies arbóreas que pueden utilizarse en el cantón en las áreas recreativas o en las zonas verdes del cantón de San Carlos.

Cuadro A3-1. Especies recomendadas en espacios recreativos y áreas públicas en el cantón de San Carlos.

Nombre común	Especie	Espacio público				
		Ciclo ruta	Alameda	Parque	Plaza	Acera
Almendo de montaña	<i>Dipterix panamensis</i>		x	x	x	
Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	x	x	x	x	x
Anona	<i>Annona squamosa</i>	x	x	x	x	x
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>		x	x	x	
Burío	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>		x	x	x	
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	x	x	x	x	x
Candelillo	<i>Piper sp.</i>	x	x	x	x	x
Cativo	<i>Prioria copaifera</i>		x	x	x	
Ceiba	<i>Ceiba petandra</i>		x	x	x	
Chancho	<i>Vochysia sp.</i>		x	x	x	
Chilamate	<i>Ficus obtusifolia</i>		x	x	x	
Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>		x	x		
Coralillo	<i>Hamelia patens</i>	x	x	x	x	x
Fruta dorada	<i>Virola sp.</i>		x	x	x	
Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>		x	x	x	
Guayaba de mono	<i>Posoqueria latifolia</i>	x	x	x	x	x
Jobo	<i>Spondias mombin</i>		x	x	x	
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>		x	x	x	



Cuadro A3-1 (Continuación). Especies recomendadas en espacios recreativos y áreas públicas en el cantón de San Carlos.

Nombre común	Especie	Espacio público				
		Acera	Alameda	Ciclo ruta	Parque	Plaza
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	x	x	x	x	x
Manú plátano	<i>Vitex cooperi</i>		x	x	x	
Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	x	x	x	x	x
Palma real cubana	<i>Roystonea regia</i>		x	x	x	
Sotacaballo	<i>Zygia longifolia</i>	x	x	x	x	x
Yos	<i>Sapium glandulosum</i>		x	x	x	

Bibliografía

- *Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (2008). Guía para el Diseño y Construcción del Espacio Público en Costa Rica.* San José: Editorial Gozaka.
- Capítulo 2 del Diagnóstico del Plan Regulador de Alajuela.



ANEXO 4. ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

A continuación se mencionan algunas estrategias de diseño bioclimático, las cuales son de carácter facultativo para aquellas las construcciones del cantón de San Carlos.

4.1 Uso de la vegetación en estrategias de climatización pasiva

La vegetación juega un papel muy importante a nivel de protección en un edificio. Los árboles contribuyen a la mejora del ambiente físico inmediato. Al plantarse densamente se comportan como aislantes acústicos. La superficie viscosa de las hojas logra que capturen el polvo y filtran el aire. Además, la vegetación asegura la privacidad visual y reduce los efectos de deslumbramiento.

El uso de plantas como elemento protector debe estudiarse. Para los casos en los que se requiera tratar el tema de la radiación, las plantas deben colocarse estratégicamente para lograr un eficaz efecto de sombra. Así mismo, para la protección de edificios en zonas de clima frío, los setos y las hileras de árboles protegen de los vientos excesivos, por lo que su orientación debe ser previamente analizada.

Mediante el adecuado diseño de un jardín, es posible proveer de óptima sombra a un sitio, capaz de reducir las temperaturas de un microclima hasta de 5.6°C (Germer), lo que genera mayor confort a los usuarios. En sitios donde se hace uso de aire acondicionado, al brindar sombra se puede reducir entre 50-70% el gasto energético del equipo.

Recomendaciones para optimizar la selección de plantas que proporcionen sombra a los edificios:

- Es muy importante decidir correctamente cual es el tipo de árbol a utilizar. Para ello se deben tomar en cuenta: forma y características del árbol, y su adecuación al entorno local, tomando en cuenta tipo de suelo, altitud y el clima de la zona.
- Se deben utilizar especies arbóreas nativas de las zonas a plantarse. Ver Anexo 3 del presente Reglamento.
- Evitar especies que tienen mucha fruta o ramas quebradizas.
- Seleccionar las especies que son suficientemente densas como para dar sombra, pero que no bloqueen la ventilación natural. Evitar particularmente los arbustos a la altura de las ventanas que se utilizan para dar ventilación.
- Los árboles funcionan como protectores solares principalmente para los ángulos bajos de incidencia solar, lo que corresponde a las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde, siendo su ubicación óptima en los lados este y oeste, a cierta distancia del edificio. Así, la sombra puede cubrir las aberturas que son difíciles de proteger a estas horas mediante otros dispositivos arquitectónicos.
- Los árboles grandes y frondosos pueden plantarse en los lados norte y sur de las edificaciones bajas (1 piso), para dar sombra a los techos durante las horas sobrecalentadas del día, cuando el sol está en su altitud máxima, entre las 10:00am y las 2:00pm.
- Si se quieren resultados positivos en un corto tiempo, es conveniente plantar los árboles que proporcionen sombra lo más crecidos posible, con un tamaño al momento de sembrar entre 4,50 y 6,0 m de altura.

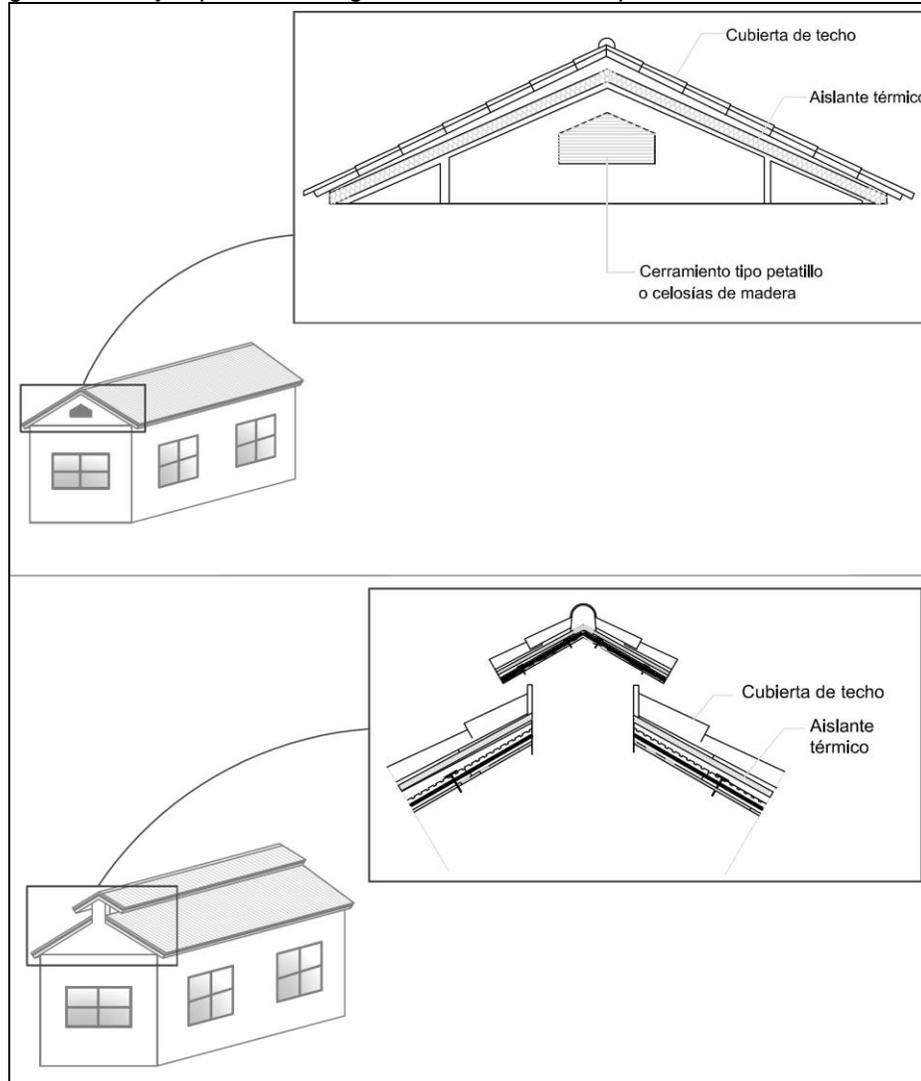


Cubiertas ventiladas: uso de monitores

La utilización de cubiertas de techo ventiladas es una estrategia de tipo aislamiento convectivo, ya que permite que el calor absorbido por la parte exterior de la cubierta, se diluya con el aire que circula dentro de la cámara, alcanzándose una temperatura similar a la del ambiente exterior. Para lograr este movimiento de aire es necesario tener un caudal de aire suficiente, y por lo tanto, monitores amplios.

Las cámaras de aire ventiladas son inhabitables y son más efectivas si cuentan con aislante térmico hacia el sitio inferior (Ver Figura 1). Esta solución se dificulta en techos planos y de un agua (una sola inclinación). También existe la autoventilación de cubiertas cuando éstas son de materiales permeables y dejan pasar el aire a través de ellas.

Figura A4-1. Ejemplos de configuración de monitores para ventilación de cubiertas



4.2 Construcciones Elevadas

Las viviendas elevadas consisten un sistema de pilotes o muros discontinuos, los cuales elevan las construcciones de la superficie y por lo tanto estimulan la circulación del aire



alrededor y dentro del sitio, además, permiten la escorrentía en zonas con problemas de inundación.

Al elevar una edificación, la velocidad del aire que la atraviesa es mayor, lo que le permite a la envolvente del edificio, desprender calor por convección.

Para la utilización de dicho sistema es necesario considerar lo siguiente:

- El sistema constructivo de pilote o muro no debe interrumpir la escorrentía.
- Escoger el material de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona (concreto, madera u otro material)
- Establecer según estudio de altura promedio de inundación para cada zona, cual sería la altura mínima (**X**) que se debería elevar la construcción con respecto al suelo. (Figura A4-2)

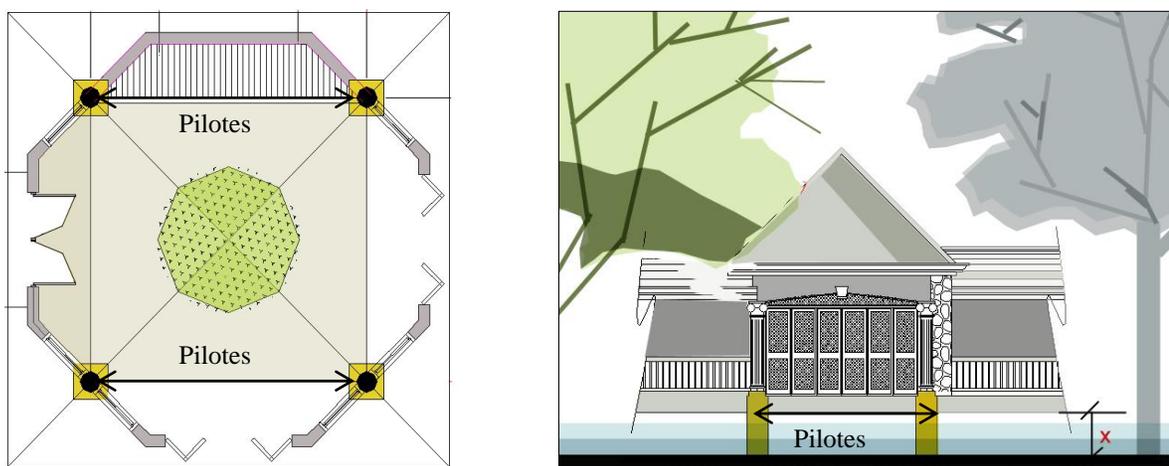


Figura A4-2. Ejemplo de planta (imagen a la izquierda) de casa de habitación que muestra la distribución de los pilotes y vista frontal (imagen a la derecha).

Fuente: Anexos del Reglamento de Construcciones del Plan Regulador Costero de Osa, ProDUS 2011

- a. De elegirse un sistema de pilotes de madera debe considerarse:
- La resistencia a la humedad de las piezas de madera. La solución está constituida por un cimientto puntual de concreto en el cual se inserta el pilar o columna de madera.
 - La madera es afectada por el deterioro provocado por la humedad y el aire al emerger del empotramiento, por lo cual se recomienda una transición entre la base y la pieza de madera a través de herrajes metálicos.
 - El diseño de estos herrajes metálicos, es importante cuando los pilares se encuentran expuestos a la intemperie, es recomendable que la madera quede por lo menos cincuenta centímetros sobre el nivel del terreno. Una de las soluciones se presenta a continuación en la Figura 3.
 - La profundidad del empotramiento estará en relación a la altura del pilar y a la carga que estará soportando; siendo, ochenta centímetros (80cm) el mínimo recomendable para estructuras livianas.
- b. De elegirse un sistema de pilotes en acero debe considerarse:
- Los pilotes de acero pueden ser a base de tubos o perfiles laminados (tipo H u otros).



- Cuando es necesario, los pilotes de acero se empalman por medio de soldaduras, remaches o tornillo.
- Los pilotes de acero llegan a estar sometidos a corrosión, como suelos pantanosos, las turbas y otros suelos orgánicos. Se recomiendan utilizar los recubrimientos epóxicos sobre los pilotes, aplicados de fábrica, los cuales no son dañados fácilmente por el hincado del pilote. El recubrimiento con concreto también los protege contra la corrosión en la mayoría de las zonas corrosivas.

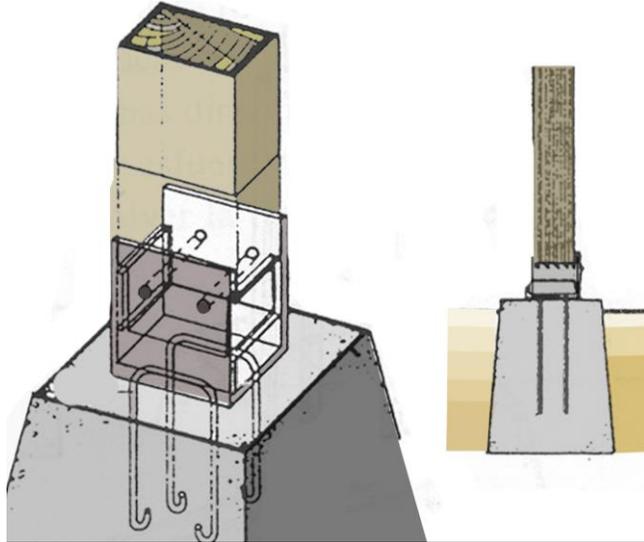


Figura A4-3. Detalle de herraje metálico. Consiste en una placa metálica en forma de “U” unida a dos aros de acero que se anclan al dado de concreto.

Fuente: Anexos del Reglamento de Construcciones del Plan Regulador Costero de Osa, ProDUS 2011

Bibliografía

- Germer, J. (1983). *Estrategias pasivas para Costa Rica: una aplicación regional del diseño bioclimático*. San José: Imprenta Carcemo.
- Olgyay, O. (2002). *Arquitectura y clima*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica ProDUS-UCR (2011). *Anexo 8 del Reglamento de Construcciones del Plan Regulador Costero de Osa*. Universidad de Costa Rica.
- Solano, R. (2011) *Estrategias de climatización pasiva aplicadas al Hospital Dr. Max Terán Valls, ubicado en Quepos de Aguirre en la zona de vida bosque húmedo tropical*. Proyecto Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica.



ANEXO 5. CONTROL DE RUIDO EN UNIDADES HABITACIONALES

Este anexo fue creado con el propósito de mostrar la respuesta de algunos materiales frente al ruido, así como las disposiciones a nivel nacional e internacional en la materia. Se busca en la medida de lo posible evitar la transmisión de ruidos molestos de un espacio hacia otro, sobretodo cuando se colinda con otras unidades habitacionales y se desea disfrutar de cierto grado de privacidad.

El tema del control de ruido está compuesto por múltiples variables, y si bien es cierto es un tema complejo existen algunas recomendaciones básicas que pueden ayudar a mejorar la calidad acústica de los espacios, si se tiene conocimiento de ciertas propiedades de los materiales con los cuales se desea trabajar se puede determinar la cantidad de ruido que pueden absorber y esto incorporarlo al diseño arquitectónico.

5.1 Términos importantes¹

a. Coeficientes de absorción del sonido

El coeficiente de absorción del sonido de un material es una medida de la propiedad absorbente del sonido del material. Por ejemplo, un coeficiente de absorción del sonido de 0,65 indica que el 65% de la energía acústica incidente que llega la material es absorbida. El coeficiente de absorción del sonido de cada material varía con la frecuencia. Es habitual hacer una lista de los coeficientes de un material para seis frecuencias: 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, Hz.

b. Coeficiente de reducción de ruido (NRC)

El coeficiente de reducción del ruido (NRC) de un material es un número único que es el valor medio de los coeficientes de absorción del material a las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000 Hz; esta medida se expresa como el múltiplo más próximo a 0,05. Por ejemplo si un material tiene los siguientes coeficientes de absorción del sonido.

Cuadro A5-1. Coeficientes de absorción por frecuencias

Frecuencia Hz	Coeficiente de absorción
125	0,07
250	0,26
500	0,70
1000	0,99
2000	0,99
4000	0,98

Entonces, el coeficiente NRC, de este material es:

$$(0,26+0,70+0,99+0,99)/4 \approx 0,75$$

5.2 Valores recomendados

¹ Datos y cuadros tomados del "Manual de medidas acústicas y control de ruido", de Cyril M. Harris.



Existen una serie de normativas para determinar el grado de ruido permisible en diferentes circunstancias y espacios, los cuales se muestran en los Cuadros A5-2 y A5-3. Es recomendable que cualquier edificación de uso habitacional sea capaz de satisfacer estos valores.

Cuadro A5-2. Límites permitidos para los niveles de ruido según el “Reglamento para el control de la contaminación por ruido”

Fuente emisora	Zonas Receptoras							
	La unidad de medida empleada para medir el ruido es el decibelio (dB)							
	Zona residencial		Zona comercial		Zona industrial		Zona de tranquilidad	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
Zona residencial	65	45	65	55	70	60	50	45
Zona comercial	65	45	65	55	75	65	50	45
Zona industrial	65	45	70	65	75	75	50	45

Fuente: Reglamento para el control de la contaminación por ruido de Costa Rica

Se recomienda que las losas de entepiso y paredes laterales de los apartamentos absorban la suficiente cantidad de ruido de manera tal que el ruido que se transmita de un apartamento sea casi imperceptible. El ruido interno máximo en las habitaciones podrá oscilar entre 30-45 dBA, siendo 45dBA el máximo admisible para picos dentro del dormitorio, y 35 dBA un valor aceptable y 30 dBA el valor ideal sin disturbios de sueño, esto de acuerdo con las disposiciones de la Organización Mundial de la Salud que pueden apreciarse en el Cuadro A5-3.

Cuadro A5-3. Niveles sonoros recomendados por la Organización Mundial de la Salud

Indicador	Límite	Efecto
L_{Aeq}	70 dBA	Riesgo despreciable para el aparato auditivo
L_{Aeq}	75 dBA	Riesgo despreciable para el aparato auditivo
L_{Aeq}	30 dBA	Excelente inteligibilidad oral
L_{Aeq}	55 dBA	Inteligibilidad oral razonablemente buena
L_{Aeq}	30 dBA	Sin disturbios del sueño (dentro del dormitorio)
$L_{Amáx}$	45 dBA	Sin disturbios del sueño (picos dentro del dormitorio)
L_{Aeq}	45 dBA	Sin disturbios del sueño (fuera del dormitorio)
L_A	80 dBA	Juguetes (medido en la posición del oído del niño)
L_{Aeq}	35 dBA	Habitaciones de hospital
$L_{Amáx}$	45 dBA	Habitaciones de hospital (picos)
L_{Aeq}	55 dBA	Exteriores en áreas residenciales durante el día
L_{Aeq}	45 dBA	Exteriores en áreas residenciales durante la noche

Donde $L_{Amáx}$ = Nivel de ruido máximo, L_{Aeq} =Nivel sonoro continuo equivalente, L_A =Nivel de picos frecuentes
Fuente: Berglund, B., Lindvall, T.: "Community Noise"

Los apartamentos deberían satisfacer los requisitos mínimos para el aislamiento del sonido transmitido por el aire de paredes y suelos que separan unidades habitacionales, expresadas en términos de clase de transmisión del sonido (STC), los cuales se presentan en el Cuadro A5-4.



Cuadro A5-4. Requisitos mínimos para el aislamiento del sonido transmitido por el aire de paredes

Espacios separados	I	II	III
	Dormitorios	Salón, comedor, habitaciones familiares	Cocina, aseo, Espacios auxiliares
I. Dormitorios	55		
II. Salón, comedor, habitaciones familiares	55	50	
III. Cocina, aseo, pasillo, entrada, despensa, espacios útiles.	55	50	50
IV. Espacios de servicio comunes a dos o más unidades de vivienda:			
a. Típicamente silenciosos (pasillos comunes, escaleras, espacios de almacén)	50	50	45
b. Típicamente ruidosos: garajes, áreas de vertido de basuras (incluyendo bajantes de basura), salas de equipamiento mecánico, salas de calderas, lavanderías, salas de fiesta.	70	70	60

Si dos o más categorías se combinan en un solo espacio, regirá el requisito más alto.

Fuente: "Manual de medidas acústicas y control de ruido", de Cyril M. Harris.

Además de los valores anteriores, es recomendable que los apartamentos satisfagan los requisitos mínimos para el aislamiento de ruidos de impacto de suelos que separan unidades habitacionales, expresados en términos de clase de aislamiento de impacto (IIC), los cuales se presentan en el Cuadro A5-5.

Cuadro A5-5. Requisitos mínimos para el aislamiento de ruidos de impacto de suelos

Espacio fuente (encima del espacio receptor)	Espacios receptores (debajo del espacio fuente)		
	I	II	III
	Dormitorios	Salón, comedor, habitaciones familiares	Cocina, aseo, Espacios auxiliares
I. Dormitorios	55	55	50
II. Salón, comedor, habitaciones familiares	55	55	50
III. Cocina, aseo, pasillo, entrada, despensa, espacios útiles.	55	55	50
IV. Espacios de servicio comunes a dos o más unidades de vivienda:			
a. Típicamente silenciosos (pasillos comunes, escaleras, espacios de almacén)	55	55	50
b. Típicamente ruidosos: garajes, áreas de vertido de basuras (incluyendo bajantes de basura), salas de equipamiento mecánico, salas de calderas, lavanderías, salas de fiesta.	70	65	55

Si dos o más categorías se combinan en un solo espacio, regirá el requisito más alto.

Fuente: "Manual de medidas acústicas y control de ruido", de Cyril M. Harris

A continuación se presenta una serie de cuadros con coeficientes de absorción de distintos materiales.



Cuadro A5-5a. Coeficientes de absorción del sonido de materiales de construcción

Construcción	Coeficientes de absorción del sonido					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Balastro u otra piedra triturada:						
3,18 cm (1 1/4 in) de tamiz y 15,2 cm (6 in) de profundidad	0,19	0,23	0,43	0,37	0,58	0,62
3,18 cm (1 1/4 in) y 30,5 cm (12 in) de profundidad	0,27	0,58	0,48	0,54	0,73	0,63
3,18 cm (1 1/4) y 45,7 cm (18 in) de profundidad	0,41	0,53	0,64	0,84	0,91	0,63
0,64 cm (1/4 in) o menos de agregado de granito y 15,2 cm (6 in) de profundidad	0,22	0,64	0,7	0,79	0,88	0,72
Ladrillo no esmaltado	0,03	0,03	0,03	0,04	0	0,07
Ladrillo no esmaltado pintado	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
Alfombra pesada:						
Sobre concreto	0,02	0,06	0,14	0,37	0,6	0,65
Sobre pelusa o espuma de caucho de 1350 g/m ² (40 oz/yd ²)	0,08	0,24	0,57	0,69	0,71	0,73
Sobre pelusa o espuma de caucho de 1350 g/m ² (40 oz/yd ²) con apoyo de látex impermeable	0,08	0,27	0,39	0,34	0,48	0,63
Bloque de concreto tosco	0,36	0,44	0,31	0,29	0,39	0,25
Bloque de concreto pintado	0,1	0,05	0,06	0,07	0,09	0,08
Cortinas (véase también figuras 30.15-30-17):						
Visillo ligero, 338 g/m ² m ² (10 oz/yd ²), colgado recto, en contacto con la pared	0,03	0,04	0,11	0,17	0,24	0,35
Visillo medio, 475 g/m ² m ² (14 oz/yd ²), drapeado hasta la mitad de su área	0,07	0,31	0,49	0,75	0,7	0,6
Visillo medio, 610 g/m ² m ² (18 oz/yd ²), drapeado hasta la mitad de su área	0,14	0,35	0,55	0,72	0,7	0,65
Tableros y mantas de fibra de vidrio:						
Lana de vidrio de 2,54 cm (1 in) 24 Kg a 48 Kg/m ³ (1,5 a 3 lb/ft ³)	0,08	0,25	0,65	0,85	0,8	0,75
Lana de vidrio de 5,1 cm (2 in) 24 Kg a 48 Kg/m ³ (1,5 a 3 lb/ft ³)	0,17	0,55	0,8	0,9	0,85	0,8
Lana de vidrio de 5,1 cm (2 in) 24 Kg a 48 Kg/m ³ (1,5 a 3 lb/ft ³)	0,15	0,55	0,8	0,9	0,85	0,8
Páneles de fibra de vidrio de 5,1 cm (2 in), instalados con cubierta de lámina plástica y panel frontal de metal perforado	0,33	0,79	0,99	0,91	0,76	0,64

Fuente: Harris. Cvril M. Manual de medidas acústicas v control de ruido.



Cuadro A5-5b. Coeficientes de absorción del sonido de materiales de construcción (continuación)

Construcción	Coeficientes de absorción del sonido					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Suelos:						
Concreto o terrazo	0,01	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02
Baldosas de linóleo, asfalto, caucho o corcho sobre concreto	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Madera	0,15	0,11	0,1	0,07	0,06	0,07
Parquet de madera sobre asfalto u concreto	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07
Vidrios:						
Grandes paneles de placas de cristal pesado	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02
Cristal ordinario de ventana	0,29	0,1	0,05	0,04	0,07	0,09
Tablero de escayola de 1,27 cm (1/2 in), clavado a travesaños de 5,1 por 10,2 cm o (2 por 4 in), con 41cm (16 in) de centro a centro	0,29	0,1	0,05	0,04	0,07	0,09
Baldosa de mármol o esmaltada	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Spray mineral sobre materiales:					0,8	0,8
Fibra mineral de 1,27 cm (1/2 in)	0,05	0,15	0,45	0,7	0,8	0,8
Fibra mineral de 1,9 cm (3/4 in)	0,1	0,3	0,6	0,9	0,9	0,85
Fibra mineral de 2,5 cm (1 in)	0,16	0,45	0,7	0,9	0,9	0,85
Fibra mineral de 1.27 cm (1/2 in) sobre listones de metal con cámara de aire de 2,54 cm (1 in)	0,25	0,5	0,8	0,9	0,9	0,85
Masilla, escayolada o cal, con acabado burdo sobre el listón	0,013	0,015	0,02	0,03	0,04	0,05
Lo mismo con acabado liso	0,14	0,1	0,06	0,04	0,04	0,03
Panel de contrachapado de 1 cm (3/8 in) de grosor	0,28	0,22	0,17	0,09	0,1	0,11
La superficie del agua como en una piscina	0,008	0,008	0,013	0,015	0,02	0,025

Fuente: Harris. Cvril M. Manual de medidas acústicas v control de ruido.



Cuadro A5-6. Coeficientes típicos de absorción del sonido para alfombras

Construcción	Coeficientes de absorción						NRC*
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Alfombra (sin relleno):							
Rizo de lana tejida, de 1,2 Kg/m ² (35 oz/yd ²). Altura 2,4 mm (3/32 in)	0,10	0,16	0,11	0,30	0,50	0,47	0,25
Rizo de lana tejida, de 1,4 Kg/m ² (40 oz/yd ²). Altura del pelo 6,4 mm (1/4 in)	0,15	0,17	0,12	0,32	0,52	0,57	0,3
Rizo de lana tejida, de 2,3 Kg/m ² (66 oz/yd ²). Altura del pelo 9,5 mm (3/8 in)	0,17	0,18	0,21	0,50	0,63	0,83	0,40
Alfombra de nudo de rizo de 1,4 Kg/m² (40 oz/yd²): Altura del pelo de 9,5 mm (6/16in)							
Relleno de pelo de 1,4 Kg/m ² (40 oz/yd ²)	0,03	0,25	0,55	0,70	0,62	0,84	0,45
Relleno de pelo de 3,0 Kg/m ² (86 oz/yd ²)	0,10	0,40	0,62	0,70	0,63	0,88	0,60
Relleno de yute y pelo, 3,0 Kg/m ² (86 oz/yd ²)	0,20	0,50	0,68	0,72	0,65	0,90	0,65
Alfombra de nudo de rizo de 0,7 Kg/m² (20 oz/yd²):							
Sin relleno	0,04	0,08	0,17	0,33	0,59	0,75	0,30
Con relleno de pelo de 1,4 Kg/m ² (40oz/yd ²)	0,10	0,19	0,35	0,79	0,69	0,79	0,50

Fuente: Harris, Cyril M. Manual de medidas acústicas y control de ruido

Cuadro A5-7. Absorción del sonido de alfombras sobre concreto desnudo

Construcción	Peso del pelo, Kg/m ² (oz/yd ²)	Altura del pelo, mm (in)	Superficie	Fibra	Coefficiente de deducción del ruido
Tejida	1,2 (35)	4 (0,175)	Cortado	Lana	0,30
Tejida	1,2 (35)	4 (0,175)	Corte	Lana	0,35
De nudo	1,1 (3,2)	14 (0,56)	Cortado	Nylon	0,50
De nudo	1,3 (32)	14 (0,56)	Cortado	Acrílica	0,50
De nudo	1,5 (43)	13 (0,50)	Cortado	Madera	0,55
Tejida	1,5 (44)	6 (0,25)	Rizo	Lana	0,30
Tejida	2,3 (66)	10 (0,375)	Rizo	Lana	0,40
Tejida	3,1 (88)	13 (0,50)	Rizo	Lana	0,40
De nudo	0,5 (15)	6 (0,25)	Rizo	Lana	0,25
De nudo	1,4 (40)	6 (0,25)	Rizo	Lana	0,35
De nudo	2,1 (60)	6 (0,25)	Rizo	Lana	0,30

Fuente: Harris, Cyril M. Manual de medidas acústicas y control de ruido



Cuadro A5-8. Absorción del sonido de varias alfombras sobre un relleno (tejido inferior) con pelo de 1,4 kg/m² (40 oz/yd²)

Construcción	Peso del pelo, Kg/m ² (oz/yd ²)	Altura del pelo, mm (in)	Superficie	Fibra	NRC*
Tejida forrada	1,5 (44)	6 (0,25)	Cortado	Lana	0,40
Tejida no forrada	1,5 (44)	6 (0,25)	Rizo	Lana	0,40
De punto	1,4 (40)	5-10 (0,2-0,4)	Rizo	Lana	0,65
De nudo	0,5 (15)	6 (0,25)	Rizo	Nylon	0,65
De nudo	1,5 (43)	6 (0,25)	Rizo	Acrílica	0,50
De nudo	1,4 (40)	10 (0,39)	Rizo	Lana	0,60

Fuente: Harris, Cyril M. Manual de medidas acústicas y control de ruido

5.3 Índices de aislamiento acústico

Pérdida por transmisión de una partición varía con la frecuencia del sonido, aumentado por lo general a medida que lo hace la frecuencia, como lo ilustra la figura 1. Esta variación con la frecuencia hace difícil comparar la eficacia de dos particiones diferentes. Por esta razón, es conveniente tener un único índice numérico para caracterizar las particiones.

5.4 Clase de transmisión sonora

La clase de transmisión sonora (STC) es un índice de número único calculado de acuerdo con la clasificación ASTM E413, mediante el uso de valores de pérdida por transmisión del sonido. Se basa en el ajuste de una curva de referencia de valores de pérdida por transmisión sobre los datos medidos hasta que se satisfacen los requisitos de la norma: ningún valor individual de pérdida por transmisión está más de 8 dB por debajo de la curva de referencia y la suma de las discrepancias negativas no puede superar 32. La figura 1 muestra los datos de pérdida por transmisión y la posición de la curva de referencia después de que se ha completado el proceso de ajuste; las desviaciones negativas se muestran sombreadas en la figura. Nótese que la curva de referencia es más alta a frecuencias medidas y altas que a frecuencias bajas; las particiones permiten pasar más energías a frecuencias bajas que a frecuencias altas o medias. En general, cuanto mayor es el índice STC, mejor es el aislamiento del sonido aportado por la partición.



AISLAMIENTO DEL SONIDO TRANSMITIDO POR EL AIRE

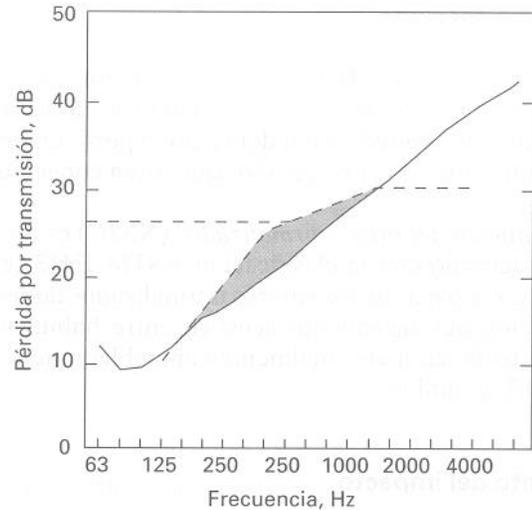


Figura A5-1. Procedimiento de ajuste para la obtención de la clase de transmisión sonora. La curva continua muestra los datos de la pérdida por transmisión del sonido. La curva a trazos es la curva de referencia de STC y el área sombreada muestra las desviaciones negativas. La curva se ajusta hasta que la medida de las desviaciones es 2 dB o menos y ningún valor de pérdida por transmisión está más de 8 dB por debajo de la curva de referencia. El STC (en este caso 27) es el valor del contorno para 500 Hz.

5.5 Clase de aislamiento del impacto

La clase de aislamiento de impacto (IIC) es un índice de número único obtenido, de acuerdo con la clasificación ASTM E989, a partir de los niveles de presión sonora de impacto medidos de acuerdo con el método ASTM E942. El método de ensayo utiliza una máquina normalizada de teclado con cinco martillos de cobre que golpean el suelo 10 veces por segundo. En la habitación debajo del suelo, se miden los niveles de presión sonora en las bandas de tercio de octava desde 100 hasta 3150 dB. Al igual que con la clase transmisión sonora, se ajusta una curva de referencia con respecto al nivel de presión sonora de impacto normalizado está a más de 8 dB por encima de la curva de referencia y la suma de las desviaciones por encima de la curva (zona sombreada) no pueden superar un total de 32 dB. Los valores IIC se leen a partir del eje de la derecha invertido, de manera que la clase de aislamiento de impacto aumenta a medida que lo hace la protección que aporta el suelo contra este tipo de impacto.



AISLAMIENTO DEL SONIDO TRANSMITIDO POR EL AIRE

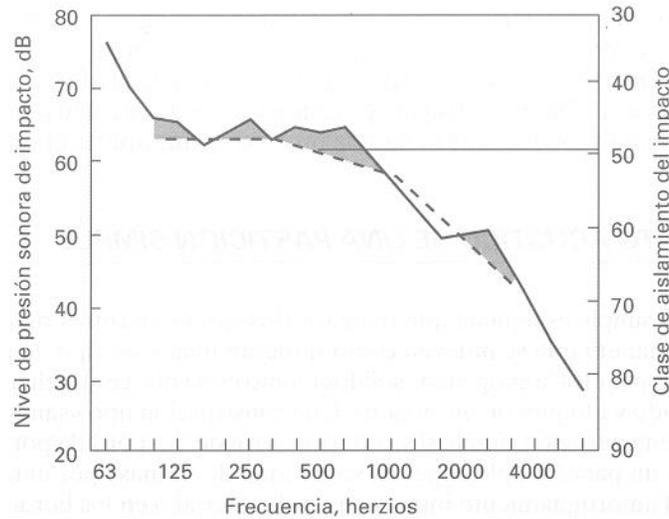


Figura A5-2. Procedimiento de ajuste para la obtención de la clase de aislamiento de impacto (IIC). La curva continua muestra los niveles de presión sonora del impacto para un suelo típico de madera; los valores se leen en la escala de la izquierda. La curva a trazos es la curva IIC y el área sombreada muestra las desviaciones negativas. La curva de referencia se ajusta hasta que la media de las desviaciones para las 16 bandas es de 2 dB o menos y ningún valor medido está más de 8 dB por encima de ésta. El IIC (en este caso 49) es el valor de la curva de referencia para 500 Hz, leído sobre la escala IIC del lado derecho.

5.6 Rendimiento del aislamiento contra impacto de techos y suelos de construcciones típicas.

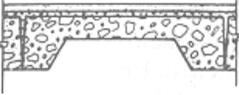
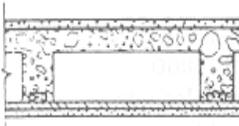
Los siguientes cuadros presentan la clase de aislamiento de impacto (IIC) de algunas construcciones de suelo-techo frecuentemente utilizadas.



Cuadro A5-9. Aislamiento del impacto de conjuntos de suelo-techo de concreto armado.

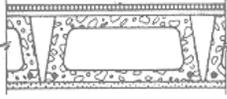
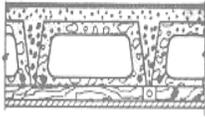
Construcción		Clase de aislamiento del impacto (IIC)
Esquema	Descripción	
	Losa de 10 cm (4in) de espesor de concreto armado con una maya AWG del numero 6, de 15 por 15 cm, colocada en la línea central del plano horizontal de la losa. Todas las cavidades de la superficie están selladas con una mezcla delgada de mortero.	25
	Igual que 1 salvo que se adhiere a una baldosa de vinilo de 0,32 cm (1/8 in) de grosor al concreto.	28
	Igual que 1 salvo que se adhiere tarima de roble de 1,27 cm (1/2 in) de grosor al concreto.	45
	Igual que 1, pero con una alfombra de rizo de lana de 0,64 cm (1/4 in) de grosor, con un camañazo de yute tejido de 0,32 cm (1/8 in) y un forro de espuma de caucho de 0,64cm (1/4 in).	80

Cuadro A5-10. Aislamiento del impacto de conjuntos de suelo-techo de concreto anisotrópico

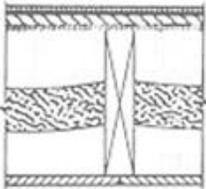
Construcción		Clase de aislamiento del impacto (IIC)
Esquema	Descripción	
	Losas prefabricadas de concreto con canales unidas con mortero sobre centros cada 50,8 cm (20 in). Cada losa tiene un canal trapezoidal de 7,6 cm (3 in) de profundidad, con bases de 27,9 cm (11 in) y 37,5 cm (14 3/4 in). En el lado del suelo, un acabado de cemento y arena de 1,9 cm (3/4 in) de grosor.	32
	Suelo de Concreto nervado de 18,4 cm (7 1/4 in). Los nervios tienen 13,3 cm (5 1/4 in) por 9,5 cm (3 3/4 in), con espaciamientos de 53,2 (21 in) entre los centros; la losa tiene 5,1 cm (2 in) de grosor, con una capa de arena y cemento de 1,9 cm (3/4 in) de grosor. En el lado hacia el techo, listones de madera de 1,58 cm (5/8 in) de grosor, clavados sobre bandas, sujeto mediante tacos y yeso de 1,58 cm (5/8 in) de grosor.	42



Cuadro A5-11. Aislamiento del impacto de conjuntos de suelo-techo de concreto hueco

Construcción		Clase de aislamiento del impacto (IIC)
Esquema	Descripción	
	Vigas trapezoidales huecas prefabricadas de 15,2 cm (6 in), espaciadas cada 36,9 cm (14,5 in), con bases de 35,6 cm (14 in) y 30,5 cm (12 in). Los espacios entre las vigas están rellenos con concreto. En el lado del suelo, un acabado de breca y masilla de 1,27cm (0,5 in). En el lado del techo, una capa de escayola de 1,27 cm (0,5 in). Espesor total: 19 cm (7,5 in).	31
	Vigas de concreto trapezoidales huecas prefabricadas de 12,7cm (5 in), espaciadas cada 36,7cm (14,5 in), con bases de 35,6cm (14 in) y 31,8cm (12,5 in). Los espacios entre las vigas están rellenos con una mezcla de arena y cemento. En el lado del suelo, una ensambladura de ranura y lengüeta de madera de 2,2cm (7/8 in) de grosor, clavada sobre listones de madera de 3,8cm (1,5 in) por 5,1cm (2 in), distanciados cada 51cm (20 in), flotando sobre una lámina de lana de vidrio de 2,5cm (1 in); cobertura de suelo de linóleo. En el lado hacia el techo, una placa de escayola de 1,6cm (5/8 in). El espesor total es de 22,2cm (8,75 in).	49
	Mismo suelo estructural que el anterior (18), en el lado del suelo un pavimento de arena y cemento de 2,5cm (1 in), con revestimiento de baldosas de corcho de 0,48cm (3/16 in). En el lado del techo, una placa de escayola de 0,95cm (3/8 in) de grosor, conectada a listones de madera de 5 cm (2 in) por 2,5cm (1 in), sujetos mediante abrazaderas de metal. El espesor total es de 19,4 cm (7 3/8 in).	51

Cuadro A5-12. Aislamiento del impacto de conjuntos de suelo-techo de viguetas de madera con aislamiento.

Construcción		Clase de aislamiento del Impacto (IIC)
Esquema	Descripción	
	Viguetas de madera de 5,1 cm (2 in) por 25,4 cm (10 in), cada 40,6 cm (16in), con listones de fibra mineral de 7,6 cm (3 in) de grosor grapados entre las juntas. En el lado del suelo, subsuelo de contrachapado de 1,27 cm (0,5 in) de grosor, clavado en los bordes cada 15,2 cm (in) y en el centro cada 25,4 cm (10 in), capa de papel de construcción de las viguetas y en medio de ellas; alfombra de 1,5 Kg/m ² (44 oz/yd ²), con felpudo de pelo de 1,4 kg/m ² (40 oz/yd ²), colocada sobre el suelo. En el lado del techo, una plancha de escayola de 1,6 cm (0,63 in) de grosor, clavado a los centros de las viguetas cada 15,2 cm (6 in); todas las juntas selladas y acabadas, Grosor total : 31,6 cm (12,5in).	58

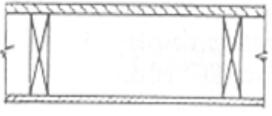
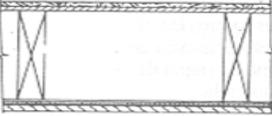


PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE SAN CARLOS
Reglamento de Construcciones

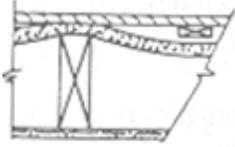
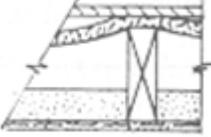




Cuadro A5-13. Aislamiento del impacto de conjuntos de suelo-techo de viguetas de madera.

Construcción		Clase de aislamiento del impacto (IIC)
Esquema	Descripción	
	Viguetas de madera de 5,1 cm (2 in) por 20,3 cm (8 in), espaciadas cada 40,6 cm (16 in). En el lado del suelo, una ensambladura de ranura y lengüeta de 2,2 cm (7/8 in) clavada sobre listones; en el lado del techo, un tablero de escayola de 0,95 cm (3/8 in) clavado a las viguetas, con las juntas selladas; grosor total de 24,1 (9,5 in).	32
	Viguetas de madera de 5,1 cm (2 in) por 20,3 cm (8 in), espaciadas cada 40,6 cm (16 in). En el lado del suelo, una ensambladura de ranura y lengüeta de 2,2 cm (7/8 in) clavada sobre listones; en el lado del techo, un tablero de escayola de 0,95 cm (3/8 in) clavado a las viguetas, con las juntas selladas; grosor total de 24,1 (9,5 in).	37
	Viguetas de madera de 5,1 cm (2 in) por 20,3 cm (8 in), cada 40,6 cm (16 in). En el lado del suelo, una ensambladura de fibra de madera de ranura y lengüeta de 3,8 cm (1,5 in) de grosor, clavado a las viguetas, cubierto con cañamazo y alfombra. Grosor total: 25,4 cm (10 in).	56

Cuadro A5-14. Aislamiento del impacto de conjuntos de suelo-techo de viguetas de madera con suelos flotantes

Construcción		Clase de aislamiento del impacto (IIC)
Esquema	Descripción	
	Viguetas de madera de 5,1cm (2 in) por 20,3cm (8 in), cada 40,6cm (16 in). En el lado del suelo, solado de madera de ensambladura de ranura y lengüeta de 2,2cm (7/8 in), sobre 2,5cm (1 in) de plancha de lana de vidrio aglutinada con betún, y listones de madera de 2,5cm (1 in) por 10,1cm (2 in), clavados al subsuelo entre las viguetas. En el lado del techo, una capa de escayola de 1,27cm (0,5 in) sobre un listón expandido de metal. Grosor total: 25,4cm (10 in).	46
	Parecido al anterior, salvo que hay una capa de arena de 5,1cm (2 in) entre viguetas. Grosor total: 25,4cm (10 in).	57



Cuadro A5-15. Aislamiento del impacto de conjuntos de suelo de viguetas de acero

Construcción		Clase de aislamiento del impacto (IIC)
Esquema	Descripción	
	<p>Concreto de arena y gravilla de 6,35 cm (2,5 in) de grosor, de 2370 kg/m³ (148 lb/ft³), sobre unidades de acero ondulado de 0,38 mm (calibre 28), apoyadas mediante juntas de barras de acerp de 35,6cm (14 in); tela asfáltica de 0,32cm (1/8 in) de grosor pegada al concreto. En el lado del techo, canales incrustados de 1,9cm (3/4 in) cada 34,3cm (13,5 in), sujetos mediante cables a las viguetas; malla de diamantes y listones de metal de 1,5kg/m² (3,4 lb/yd²), sujeta mediante cables a los listones de metal de 1,4 cm (1/16 in) de masilla de yeso perlite, con acabado blanco de 0,16cm (1/16 in), Grosor total: 47,1cm (18,56 in).</p>	35
	<p>Similar al anterior, pero la tela asfáltica es remplazada por una alfombra y un tejido de fieltro.</p>	64

5.7 Bibliografía

- Harris, Cyril M. *Manual de medidas acústicas y control de ruido*. Editorial McGraw-Hill. España, 1995.



ANEXO 6. MOBILIARIO URBANO

6.1 Clasificación

6.1.1 Dentro de la escena urbana existen múltiples actividades cada una de ellas con diferentes necesidades y condiciones, es por dicha razón que para hacer un estudio eficiente de mobiliario urbano es necesario conocer la naturaleza y características de dichas actividades, las cuales se podrían clasificar del siguiente modo¹:

6.1.1.1 Actividades necesarias: Son aquellas obligatorias, como ir a trabajar, estudiar, esperar un bus, etc.; la mayoría está relacionada con el acto de caminar y su incidencia se encuentra poco influenciada por el medio físico, además se realizarán todo el año bajo cualquier tipo de condición.

6.1.1.2 Actividades opcionales: Corresponden a aquellos quehaceres en los cuales se participa solo si se tiene el deseo de hacerlo y las características de lugar y tiempo lo permiten, por ejemplo salir a caminar, hacer deporte, sentarse un rato, etc. Se llevarán a cabo únicamente si las condiciones del entorno son óptimas, por lo que las condiciones físicas externas son de vital importancia.

6.1.1.3 Actividades sociales: Son las que requieren de la presencia de otros individuos en los espacios públicos, tales como niños jugando, saludos, conversaciones, actividades comunales, etc.; además de contactos pasivos (la más practicada de todas) es decir, simplemente ver y escuchar a otra gente, podría decirse que son resultado de la fusión de las dos actividades anteriores y se fortalecerán a medida que se presenten mejores condiciones espaciales.

6.1.2 Con base en lo anterior puede hacerse una clasificación del tipo de amueblado dependiendo de la actividad, tiempo de estadía y flujo peatonal, de la siguiente forma:

6.1.2.1 Mobiliario en zonas de paso y estancia corta: Las cuales corresponden a áreas de paso obligatorio para llevar a cabo una actividad específica; dentro de esta clasificación se toma en cuenta el mobiliario localizado en paradas de autobús, aceras y bulevares.

6.1.2.2 Mobiliario en áreas de esparcimiento: Dentro de esta clasificación se encuentra todo aquel mobiliario requerido en las actividades opcionales, como por ejemplo en parques de recreo, urbanos, plazas, etc.

6.1.2.3 Mobiliario en zonas comerciales, y de estadía temporal: Es el utilizado como consecuencia de una actividad social y podrían también ser usado en actividades opcionales, por ejemplo en centros comerciales, bulevares, áreas de reuniones comunales, etc.

Esta clasificación es solo una guía para recomendaciones de diseño, ya que un elemento puede tener un uso múltiple, pues es la persona quién decide para que lo desee utilizar de acuerdo a la necesidad que se le presente en el momento.

6.2 Características

¹ Clasificación según el libro "La Vida Entre los Edificios" de Jan Gehl.



Con el propósito de definir calidad en edificios y ciudades, deberíamos comenzar a comprender que cada lugar debe su carácter a ciertos patrones de eventos que guardan acontecimientos ahí².

6.2.1. Mobiliario en zonas de paso y estancia corta: La mayoría de las actividades estacionarias son de un carácter muy funcional, detenerse por el semáforo, detenerse a arreglar algo, esperar a una persona, esperar el autobús, encontrar a alguien y quedarse un momento para conversar. Algunas de estas situaciones generalmente no ocurren en un lugar premeditado sino más bien se llevan a cabo en la zona del encuentro, por lo que para establecer algún tipo de mobiliario hay que valerse de recursos arquitectónicos que correspondan a estas características, a continuación se recomienda tomar en cuenta los siguientes elementos:

6.2.1.1 Tratamiento de bordes: En un estudio holandés sobre las zonas preferidas por la gente para quedarse³ se menciona la preferencia del uso del borde; pues se observa con mayor amplitud un espacio, se afecta poco la circulación peatonal, además de poseer un efecto psicológico de seguridad, de modo que es recomendable trabajar las fachadas de los edificios de modo que generen nichos para quedarse o recostarse un momento, así como los muros de los bordes para que tengan un carácter multifuncional y puedan utilizarse como parte del mobiliario urbano.

6.2.1.2. Incorporación de elementos arquitectónicos a la vida urbana: La utilización de columnas troncadas, árboles, lámparas, esquinas y portones, como lugares de descanso en una pequeña escala.

6.2.1.3. Eliminación de barreras arquitectónicas: Sustituir las gradas por rampas de pendiente moderada para exista una continuidad dentro de la circulación peatonal y las personas con algún tipo de discapacidad o quienes andan con cochecitos para niños no se encuentren con un obstáculo a su paso, además de proveer a cada elemento de las dimensiones adecuadas para el paso y maniobras de una silla de ruedas. (Ver Figura A-6-1).

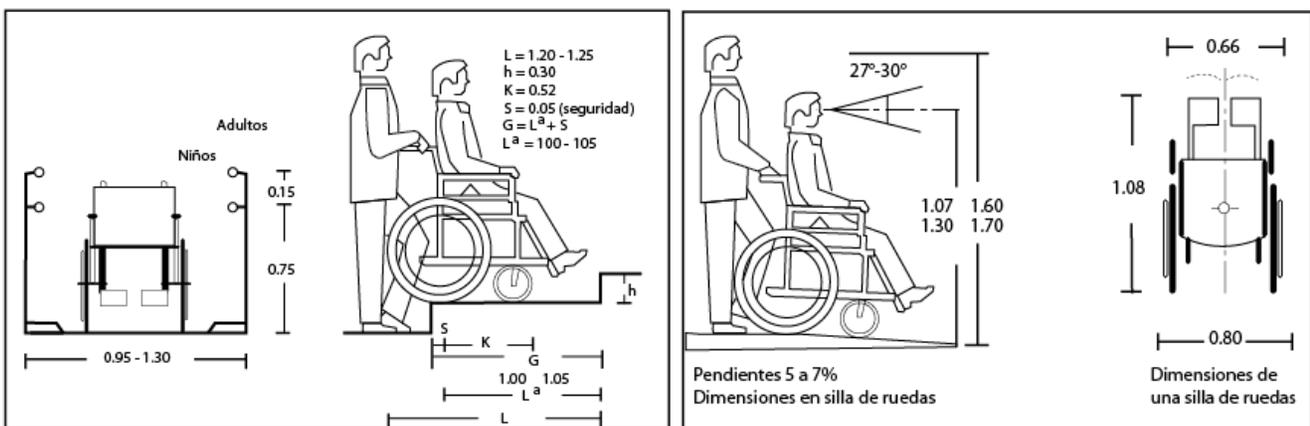


Figura A6-1. Dimensiones necesarias para una silla de ruedas

² Adaptado de "The Timeless Way of Building" de Christopher Alexander, pág. 55.

³ Jonge, Derk de "Applied Hodology". Landscape 17, no. 2 (1967-68), pág. 10-11.



6.2.1.4. Diseño de paradas de autobuses: Si bien es cierto son zonas de estadía obligatoria y temporal, no pueden descuidarse aspectos básicos tales como: protección al sol y la lluvia; adecuado diseño de las bancas, un buen grado de visibilidad evitando letreros colocados en sentido perpendicular al asiento, que no permiten a la persona darse cuenta si su bus se aproxima, además de obstruir la circulación peatonal, algo muy importante es tratar de no colocar paradas en lugares con un alto flujo peatonal si no se cuenta con un espacio suficientemente amplio. Cuestiones tan simples pueden hacer la diferencia entre una espera amena y una tortura.

6.2.1.5 Colocación de letreros, anuncios, señales de tráfico, tomas de agua, parquímetros, basureros e hidrantes. Con respecto a la colocación de elementos en la vía pública en código urbano dicta:

III.2.13 Colocación de objetos en las áreas públicas:

Cualquier señal u objeto saliente colocado en calles aceras o espacios públicos, deberá de estar a una altura mínima de 2.40m salvo en el caso de los postes, teléfonos públicos y armarios de distribución de teléfonos los cuales deberán ubicarse en las franjas verdes, de tal forma que no obstruyan el paso de personas y vehículos sin que traspasen dicha franja.

6.2.2 Mobiliario en áreas de esparcimiento: La oportunidad de quedarse en un espacio durante algún tiempo sólo existe si uno puede sentarse, la existencia de buenas opciones hace posible que se generen las mayores atracciones en los espacios públicos: comer, leer, dormir, tejer, jugar ajedrez, tomar el sol, ver a la gente, conversar, entre otros. Por lo que puede decirse que los espacios para sentarse son un factor importante en la evaluación de la calidad del entorno público de un área en especial. Por lo que es importante tomar en cuenta lo siguiente:

6.2.2.1 Escogencia de lugares para el mobiliario o zonas para sentarse: La colocación de un espacio para sentarse debe de ser el resultado de un estudio minucioso de las posibilidades que ofrece el lugar, tales como: vistas, microclimas, seguridad, orientación y dirección del viento y sol. Por lo tanto no es el producto de una configuración geométrica, no hay porque temer a los espacios vacíos antes de saturar una zona con mobiliario de poca calidad y sin planificación.

6.2.2.2 Tipos de asiento: El tipo de asiento generalmente varía dependiendo del usuario, pues los niños y jóvenes suelen ser menos exigentes y acceden a sentarse prácticamente en cualquier lugar: en el suelo, en la calle, en las gradas, en el borde de una fuente o en un maletero; mientras que ciertos adultos y ancianos son más exigentes y necesitan un asiento con facilidad para sentarse, levantarse y suficiente comodidad para usos prolongados. Existen dos tipos de asiento: los primarios; que corresponden a sillas y bancas colocadas estratégicamente y los secundarios; que serían el suplemento de los primarios, en la forma de muros bajos, pedestales, bordes de fuentes, base del alumbrado, taludes y gradas; siendo estas últimas muy populares porque sirven también de mirador. Es recomendable un diseño basado en la interrelación de un número pequeño de asientos primarios y un gran número de asientos secundarios, pues funcionaría razonablemente aún en período de pocos usuarios.



6.2.3 Mobiliario en zonas comerciales, y de estadía temporal: Podemos decir que existen básicamente tres tipos de conjuntos comerciales⁴: conjunto comercial completo, que se hace cerrando una calle al tráfico y mejorándola como especie de bulevar, conjunto comercial de paso, donde se amplían las aceras y se le permite el paso únicamente a transporte público además se prohíbe el estacionamiento, semiconjunto comercial, se reduce el tráfico de vehículos y de estacionamiento, el espacio que se gana con eso se dedica al peatón. Para estas zonas se pueden tomar en consideración aspectos citados anteriormente como son la utilización de mobiliario secundario y el aprovechamiento de recursos como arborización e iluminación como parte de este; sin embargo existen recursos que también sería importante tomar en cuenta por ejemplo:

6.2.3.1 Regulación de elementos publicitarios: Crear una regulación de modo que estos no interfieran con el libre tráfico peatonal, visibilidad de los conductores y en lo posible con la composición del lenguaje urbano. El código urbano se refiere al respecto:

IV.15.1 En zonas residenciales, no podrán exceder de dos metros cuadrados (2,00 m²) y deberán colocarse paralelos a la calle.

IV.15.2 En las zonas comerciales e industriales podrán colocarse perpendicularmente a la calle cuando no excedan de dos metros y medio (2,50 m) de largo; en todo caso, el largo no sobrepasará la línea de cordón si el ancho de la acera fuera menor.

IV. 15.3 La distancia vertical entre el borde inferior de un rótulo y la acera no podrá ser menor de dos metros, sesenta centímetros (2,60). No podrán colocarse rótulos a distancias menores de un metro (1,00m) en cualquier dirección de la placa de nomenclatura de las calles o en sitios en que estorben la visibilidad de señales de tránsito, o en lugares que afecten la perspectiva panorámica o la armonía de un paisaje.

6.2.3.2 Utilización de elementos como pérgolas y cobertizos, mediante algún tipo de incentivo (como regulación de publicidad), puede hacer que los comerciantes colaboren aportando estos elementos a la vida urbana.

6.3 Dimensiones

Es indispensable la utilización de las medidas del cuerpo humano para un diseño funcional del mobiliario urbano, en la Figura A6-2 se muestra el espacio necesario para cada movimiento.

⁴ Clasificación según el libro "Centros Comerciales", de Harvey M. Rubenstein

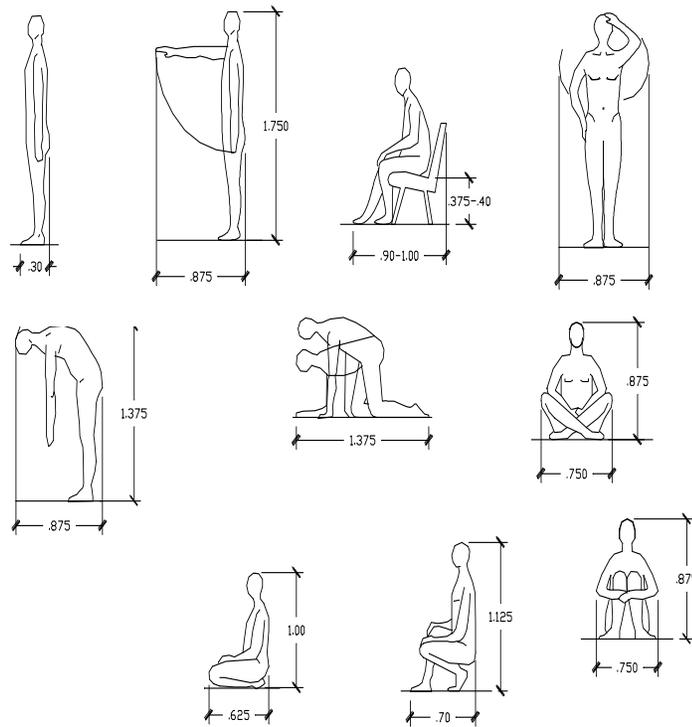


Figura A6-2. Espacio requerido por una persona para hacer sus movimientos

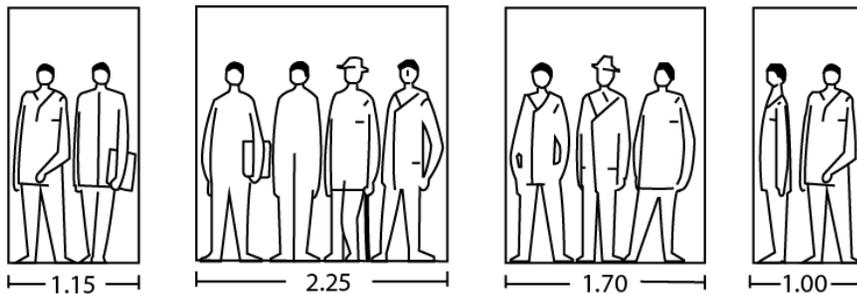


Figura A6-3. Espacio necesario entre paredes
(para personas en movimiento hay que dar una anchura de suplemento mayor o igual al 10%)

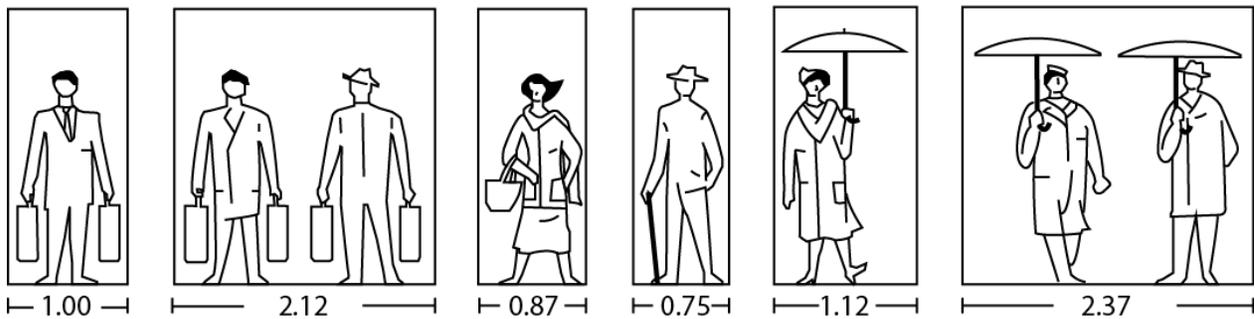


Figura A6-4. Espacio necesario con equipaje de mano

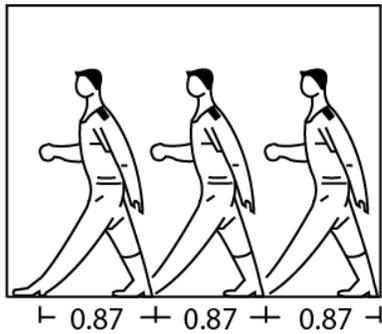


Figura A6-5. Medidas del paso

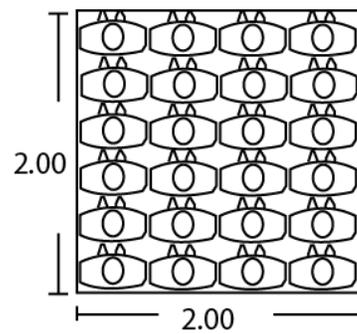
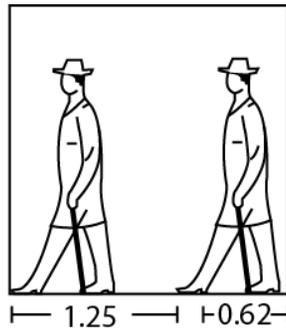


Figura A6-6. Espacio necesario para grupos

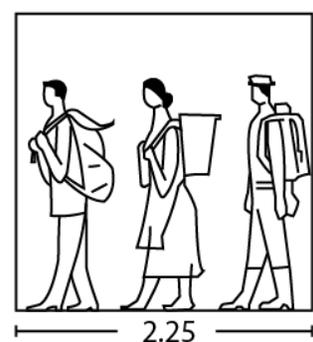
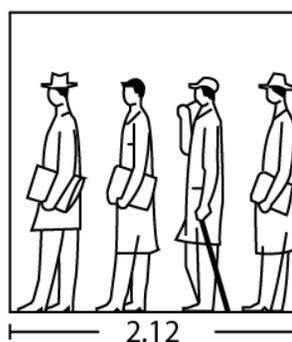
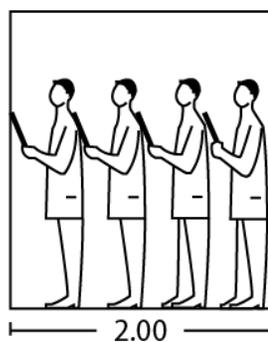
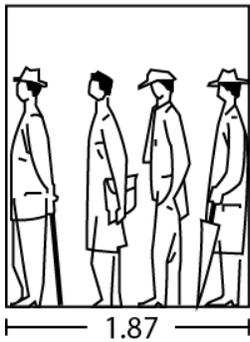
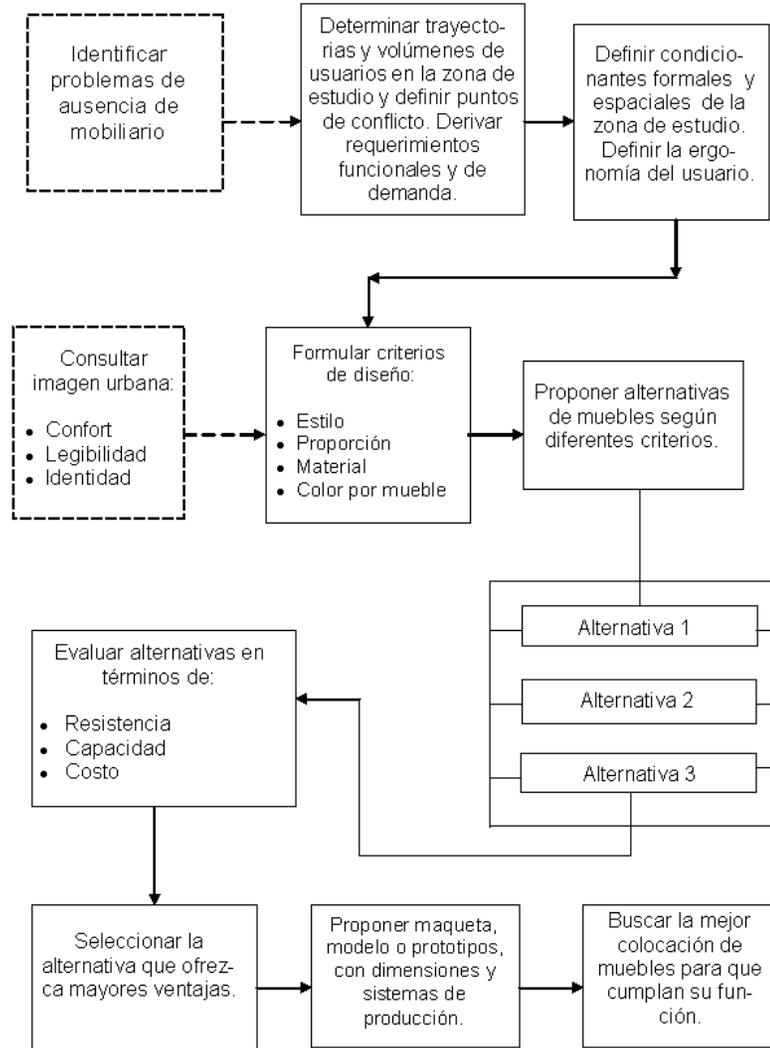


Figura A6-7. Máxima ocupación por m²



Cuadros necesarios para el diseño de mobiliario urbano⁵

Cuadro A6-1. Metodología de diseño de mobiliario urbano



⁵ Tomadas del libro "Manual de Criterios de Diseño Urbano" de Jan Bazant S.



PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE SAN CARLOS
Reglamento de Construcciones

Cuadro A6-2. Características del mobiliario urbano

Tipo de Mobiliario	Función	Características		Tipo de materiales	Localización		Mantenimiento o Reposición	Observación respecto a calidad visual	Vandalismo
		Resistencia a la intemperie	Dimensiones		Lugar	Distancia entre sí			
Postes de alumbrado	Dotar a una zona urbana de iluminación nocturna suficiente	Alta	6,9m de altura 25cm de diámetro	Cemento Hierro Madera	En calles o avenidas con tránsito peatonal y vehicular	30 - 45 m	Bajo	Tolerable	Bajo
Faroles	Dar iluminación tenue en zonas de poco tránsito nocturno	Alta	2,5 - 4 m de altura 20 cm de diámetro	Cemento Hierro Madera	Parques, plazas, jardines y monumentos	25 - 30 m	Bajo	Agradable	Medio
Paradas de camión	Proteger al usuario de las inclemencias del tiempo	Alta	2 x 3,5 2,5 m 3 x 4 x 2,5 m	Cemento Hierro Madera	En esquinas y cruceros	200 - 300 m	Bajo	Tolerable	Bajo
Basureros	Lograr que el usuario conserve limpia la calle	Media	0,7 x 0,6 x 1,1 m 0,5 x 0,4 x 0,45 m	Plástico Fibra de vidrio Madera	Esquinas y lugares donde se concentra la gente	Variable	Medio	Desagradable	Alto
Casetas de teléfonos	Facilitar la comunicación del usuario a un bajo costo	Alta	1 x 0,7 x 2,1m	Plásticos Hierro Acrílicos	Esquinas	Variable	Medio	Agradable	Alto
Bancas	Dar un punto de descanso en las vías de comunicación	Alta	2 x 0,45 x,72 m	Madera Cemento Hierro	Parques, jardines y plazas	Variable	Bajo	Tolerable	Medio
Semáforos	Dar un orden al tránsito evitar accidentes	Alta	0,25 x 2,30 m	Madera Hierro tubular Cemento	Esquinas y cruceros de tráfico constante	Variable	Bajo	Tolerable	Bajo
Parquímetros	Dar un margen de tiempo para estacionamiento	Alta	0,15 x 0,18 x 0,3 m	Hierro	Zonas comerciales y de oficinas	5 m (uno) 10 m (doble)	Medio	Tolerable	Medio
Hidrantes contra incendios	Dar seguridad a los usuarios facilitando una acción inmediata en caso de incendio	Alta	Según se requiera	Hierro con un baño de cobre o latón	Monumentos, edificios de oficinas y centros comerciales	Variable	Bajo	Agradable	Bajo

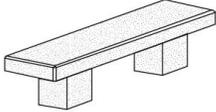
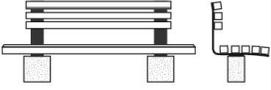


Cuadro A6-2 (Continuación). Características del mobiliario urbano

Tipo de Mobiliario	Función	Características		Tipo de materiales	Localización		Mantenimiento o Reposición	Observación respecto a calidad visual	Vandalismo
		Resistencia a la intemperie	Dimensiones		Lugar	Distancia entre sí			
Casetas de policía	Que las fuerzas del orden público tengan un lugar en donde estar	Media	Según se requiera	Cemento Madera Vidrio	Estratégico	Variable	Medio	Agradable	Bajo
Señalamientos	Orientar al usuario respecto de hacia dónde dirigirse	Media	Diferentes formas	Plásticos Hierro Madera	Según se requiera	Variable	Medio	Agradable	Medio
Jardines	Dar un lugar de reposo y descanso al usuario que circula por la calle	Alta	Variable	Plantas Flores Arbustos Árboles	Estratégico	Variable	Alto	Agradable	Alto
Topes o barreras	Evitar que los vehículos entren en zonas reservadas para otras actividades	Alta	Según se requiera	Cemento Hierro Madera	Según se requiera	Variable	Medio	Agradable	Medio



Cuadro A6-3. Tipos de bancas y sus especificaciones

TIPOS DE BANCAS PÚBLICAS						
Tipo	Ilustración	Altura del asiento	Altura del respaldo	Inclinación del respaldo	Ancho del asiento	Largo del asiento
banca grupal		41 cm	—	—	43 cm	205 cm
		43 cm	37 cm	90°	56 cm	200 cm
		41 cm	41 cm	110°	41 cm	200 cm
banca individual		41 cm	—	—	43 cm	43 cm
						
banca grupal con espacio para personas con discapacidad		41 cm	—	—	43 cm	Variable
						

Cuadro A6-4. Tipología de teléfonos públicos

TELEFONOS PÚBLICOS						
Tipo	Ilustración	Altura del telefono	Ancho del telefono	Ancho del sobre	largo del sobre	altura del sobre
Poste sencillo		160 cm	40 cm	26 cm	40 cm	100 cm



Cuadro A6-5. Dimensiones de casetas para paradas de autobús

PARADAS DE AUTOBUS							
Tipo	Ilustración	Altura de la parada	Ancho de la parada	Largo de la parada	Altura del asiento	Ancho del sobre	Largo del sobre
Parada abierta con asiento		250 cm	170 cm	490 cm	46 cm	36 cm	250 cm
Parada abierta con columpios							

Cuadro A6-6. Tipos de recipientes para residuos, materiales y dimensiones

RECIPIENTES PARA DEPOSITAR RESIDUOS SÓLIDOS						
Tipo	Ilustración	Dimensiones			Material	Tipo de residuo
		Base	Altura	Tapa		
Botes circulares posicionados en el suelo		Diametro 60 cm cada basurero	60 cm	—	Plástico, concreto, acero, madera, etc.	Residuos ordinarios (plástico, vidrio, papel o cartón), residuos orgánicos (cáscaras, semillas). Y cualquier otro que se esté especificado en los recipientes.
Botes circulares suspendidos del suelo		Diametro 60 cm cada basurero	110 cm	Diametro 60 cm		
Contenedor de recipientes cuadrados		50 cm x 200 cm	80 cm	—		

Nota: Es primordial que los recipientes cuenten con tapa, y que ésta no sea desprendible.

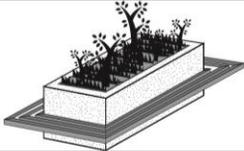
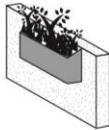


Cuadro A6-7. Tipos de Juegos Infantiles en parques

JUEGOS INFANTILES						
Tipo	Ilustración	Dimensiones			Materiales	Resistencia
		Ancho	Altura	Largo		
Tobogán		45 cm	210 cm	250 cm	Plástico / metal / madera / combinación de los anteriores	Alta
Bote circular suspendido		40 cm	190 cm	250 cm	Metal tubular / madera	Alta
Amaca		50 cm x 50 cm	80 cm	Variable	Metal tubular / madera	Alta
Basurero con separador de residuos		150 cm	181 cm	300 cm	madera	Alta
Juego niños menores de 12 años		Variable	180 cm	Variable	Cemento armado	Alta
Argollas suspendidas		300 cm	220 cm	Variable	Metal tubular / madera	Baja
Juego niños menores de 12 años		Variable	De 180 cm a 190 cm	Variable	Metal tubular	Alta
Obstaculo de cuerdas		150 cm	220 cm	Variable	madera y cuerdas	Baja
Paso con cuerda		200 cm	De 300 cm a 400 cm	1000 cm	Metal tubular, madera y cuerdas	Baja



Cuadro A6-8. Elementos decorativos en jardines o plazas

ELEMENTOS DECORATIVOS DE JARDINES Y PLAZAS					
Tipo	Ilustración	Dimensiones			localización
		Base	Ancho	Altura	
Jardinera con banca		Variable	Variable	Banca a 45 cm	En el eje central de un jardín
Jardinera		Variable			En las orillas de las avenidas de los jardines
Macetones		Variable			En los pasos de peatones sin obstruir el paso
Fuentes		Variable			En el eje central de un jardín
Fuente de agua para consumo humano		Variable			En los pasos de peatones sin obstruir el paso
Estatuas o esculturas		Variable			En los pasos de peatones sin obstruir el paso
Estanques		Variable			En los pasos de peatones



6.4 Bibliografía

- Alfaro, Dionisio. *Código Urbano*. Editorial Porvenir. San José-Costa Rica, 2000.
- Rubenstein, Harvey. *Centros Comerciales*. Editorial Limusa. México, 1983.
- Prinz, Dieter. *Planificación y Configuración Urbana*. Ediciones G. Gili. México, 1984.
- Alexander, Christopher. *The Timeless Way of Building*. Editorial Oxford University.
- Gehl, Jan. *La vida entre los edificios*.
- Jan Bazant S. *Manual de Criterios de Diseño Urbano*. Editorial Trillas. México, 1988.



ANEXO 7. PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS CONTRA INCENDIO

Dependiendo del tipo de estructura y la funcionalidad que tenga, así deberá contar con una determinada protección contra el fuego, de manera que permita la evacuación segura del sitio en caso de incendio, resguardando la vida humana.

Existen diferentes técnicas para proteger elementos estructurales de los efectos de un incendio. A nivel internacional, muchos laboratorios han realizado pruebas en materiales aplicando diferentes técnicas de protección, y han certificado el cumplimiento de la técnica con la duración de resistencia al fuego lograda.

En el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios versión 2013, del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, se indica el tiempo de resistencia al fuego que deberán tener diferentes estructuras. En dicho Manual, no se plantea ninguna técnica en particular para proteger una estructura, siempre y cuando se cumpla con el tiempo de resistencia al fuego establecido, con una técnica certificada por un laboratorio reconocido. Para ello se puede consultar catálogos y fichas técnicas de los materiales, donde se indica la resistencia al fuego del producto y la prueba de laboratorio que se realizó para su verificación.

A continuación se muestra un cuadro con los datos de espesor que se debe usar según algunos materiales retardatorios al fuego, para brindar la protección que se requiera según el tipo de infraestructura. Este cuadro es una adaptación del Cuadro 43-A del Código Uniforme de Construcción (Uniform Building Code) de los Estados Unidos de América.

Cuadro A7-1. Espesor de materiales para la protección de estructuras dado por algunos materiales retardatorios del fuego

Parte estructural que debe ser protegida	Material aislante	Espesor según el tiempo de resistencia al fuego	
		1 hora	3 horas
Vigas y columnas de acero miembros de estructuras principales	Concreto	2,5 cm	5 cm
	Concreto colocado neumáticamente	2 cm	4 cm
	Ladrillo de arcilla o mortero de arena	5 cm	10 cm
	Bloques de concreto, repellido con un centímetro de cemento y arena	2,5 cm	10 cm
	Yeso Chorreado	2,5 cm	4 cm
	Repello de yeso o cemento con arena en tela metálica o cedazo	2,5 cm	-
Refuerzo del acero en columnas y vigas de concreto armado	Concreto	2,5 cm	4 cm
Protección de armaduras de techo, viguetas y armaduras secundadas por medio de cielos	Repello de yeso o cemento con arena en tela metálica o cedazo. Productos de yesos o arcilla quemada	2 cm	4 cm

Fuente: Reglamento de Construcciones (INVU, reforma 06/12/2012). Adaptación de la Tabla 43-A del Código Uniforme de Construcción (Uniform Building Code) de los Estados Unidos de América.



ANEXO 8. ACCESIBILIDAD

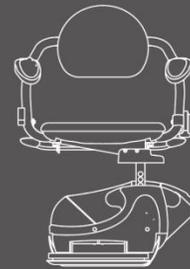
8.1. Mecanismos para brindar accesibilidad

A continuación se muestran una serie de opciones mecánicas para brindar accesibilidad a personas con discapacidad, las cuales se pueden instalar en diferentes tipos de edificaciones, según el diseño y las especificaciones técnicas así lo permitan. Algunas de éstas requieren conexión fija a energía eléctrica, mientras que otras utilizan baterías recargables.

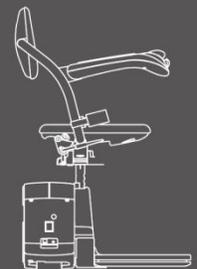
Silla salvaescaleras

Generalidades: Las sillas salvaescaleras se instalan en la pared exterior o en el eje central interior del buque de una escalera común. Su mecanismo funciona con batería que se recarga cuando se encuentra en reposo, por lo que puede funcionar aún sin corriente eléctrica, brindando una gran independencia del suministro eléctrico. Tiene la capacidad de variar su velocidad, con lo que se evitan movimientos bruscos. Este sistema es útil principalmente para el uso residencial.

Especificaciones técnicas generales: la máxima pendiente de la escalera a colocar debe ser de 50° y el ancho mínimo libre de la escalera debe estar entre los 750mm a 780mm. Su velocidad promedio ronda los 7 m/min. Su capacidad de carga útil varía, pero en promedio es de 127 kg.



Vista Superior



Vista lateral



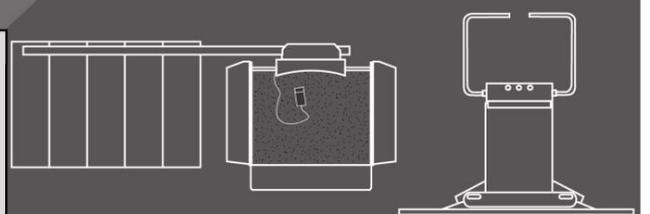
Imágenes relacionadas

Rampa salvaescalera

Generalidades: esta rampa mecánica es adecuada para instalaciones tanto internas como externas, esto debido a sus características técnicas, que garantizan máxima duración y las mayores prestaciones incluso en condiciones climáticas adversas.

Especificaciones técnicas generales: Las dimensiones de ancho mínimo de escalera para poder colocarlos, debe ser de entre 970mm a 1130 mm (estándar), con una pendiente entre 0 a 50°.

Las dimensiones aproximadas de la plataforma son 830x700 y sus velocidades de 5m-8m/min. La capacidad de carga útil varía entre los 200kg y los 250kg.



Vista Superior

Vista lateral



Imágenes relacionadas

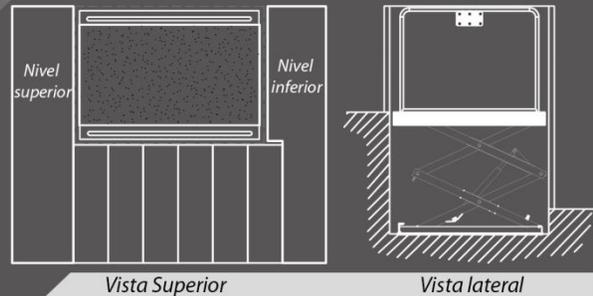


Plataforma elevadora vertical

Generalidades: Este tipo de solución es utilizada en locales comerciales, accesos a viviendas o estructuras públicas tales como escuelas, hospitales, institutos, entre otros.

Especificaciones técnicas generales: Las dimensiones de plataforma varían entre 900mmx1200mm o 1100mmx1400mm. Las velocidades promedio se encuentran cercanas a los 3,6 m/min.

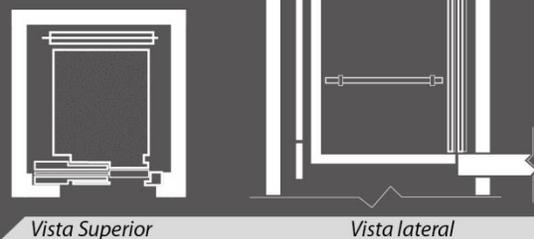
Su capacidad de carga útil varía en el mercado entre 50 kg a 350 kg, con la capacidad de actuar en desniveles de hasta 1.5 metros de diferencia. Su altura ronda los 800 mm.



Elevador común

Generalidades: Es un equipo que puede ser electromecánico, electromagnético o electrohidráulico, siendo sus partes principales la cabina, contrapeso, conjunto máquina-motor, entre otros. Se utiliza normalmente para el transporte vertical de personas en edificios habitacionales, comerciales e industriales que cuentan con niveles en altura.

Especificaciones técnicas generales: La velocidad promedio de un elevador ronda los 0,7 a 1 m/s, con una capacidad de carga útil entre 325 a 1000 kg (de 6 a 13 personas).





Sistema de tipo oruga

Generalidades: El sistema móvil de orugas facilita el transporte de personas en sillas de ruedas por tramos rectos de escaleras. En el mercado se pueden encontrar mayoritariamente los que requieren ayuda de una persona externa que guíe el recorrido y la velocidad del movimiento. Es desmontable en 2 partes con una única maniobra para facilitar su transporte. Tiene control electrónico de la velocidad, mandos retardados contra presiones involuntarias, doble sistema de anclaje mecánico del timón, entre otras funciones. Cuenta con sistema de baterías recargables.

Especificaciones técnicas generales: este sistema funciona en escaleras con pendientes máximas de 35°. La indicación de pendiente de la escalera está incorporado en el timón. El ancho mínimo de escalera debe ser de 720mm. Su peso promedio de carga es de aproximadamente 130 kg.



Otros mecanismos pueden ser: escaleras o rampas mecánicas utilizadas principalmente en centros comerciales, supermercados, servicios bancarios, entre otros sitios.

También, se pueden emplear adaptaciones fijas físicas a las instalaciones como rampas, para lo cual es necesario considerar los porcentajes de pendientes máximas y el área necesaria en la edificación para esta adaptación.

8.2. Bibliografía

- **Silla Salvaescalera.** Consultado el 19 de marzo de 2014 de la página <http://www.salvaescaleras.com/sillas-salvaescaleras-2.aspx>
- **Plataforma Salvaescalera.** Consultado el 19 de marzo de 2014 de la página <http://www.salvaescaleras.com/plataformas-salvaescaleras-3.aspx>
- **Ascensores de Costa Rica.** Consultado el 19 de marzo de 2014 de la página <http://ascensoresdecostarica.com/>
- **Equipo para accesibilidad en Ascensores Centroamericanos Int.** Consultado el 19 de marzo de 2014 de la página: <http://www.elevadoresint.com/es/Productos/Equipos-para-Accesibilidad/Silla-Salvaescaleras-Ischia>
- **Orugas salvaescaleras portátiles.** Catálogo Reine S.A. Consultado el 01 de abril de 2014 de la página <http://www.reine.es/models/12.pdf>
- **Oruga Salvaescalera.** Consultado el 01 de abril de 2014 de la página <http://www.lacachava.es/PaginaAuxiliar~x~Salvaescaleras-Portatil-ORUGA-SHERPA-N902~IDPaginaAuxiliar~22.html>



ANEXO 9. PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO PARA AHORRO DE AGUA Y REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN EDIFICACIONES

1. Accesorios de bajo consumo de agua

1.1. Inodoros

Cuadro 1. Tipos de inodoros de 4,8 litros de descarga de acuerdo a su ahorro y fabricante

Inodoros de 4,8 litros					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Ródano 1 de 4,8 litros	Inodoro de doble descarga, de 3 y 6 litros	Consume 17% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Helvex, S.A.	Helvex	Ródano1 TT1-2
Ródano 1 de 4,8 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 4,8 litros	Consume 17% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Helvex, S.A.	Helvex	Ródano2 TT2-2
Bolmen 1 de 4,8 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 4,8 litros	Consume 13% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Helvex, S.A.	Helvex, S.A.	Bolmen1 TT1-3
Cadet de 4,8 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 4,8 litros	Consume 17% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Incesa Standard, S.A.	American Standard	CADET 3
Flowise de 4,8 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 4,8 litros	Consume 17% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Incesa Standard, S.A.	American Standard	FLOWISE

Cuadro 2. Tipos de inodoros de 3,8 litros de descarga de acuerdo a su ahorro y fabricante

Inodoros de 3,8 litros					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Olimpia de 3,8 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 3,8 litros	Consume 32% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Helvex, S.A.	Helvex	Olimpia TTR

Cuadro 3. Tipos de inodoros de doble descarga de acuerdo a su ahorro y fabricante

Inodoros de doble descarga					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Bolmen 2 de doble descarga	Inodoro de doble descarga, de 3 y 6 litros	Consume 13% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Helvex, S.A.	Helvex, S.A.	Bolmen2 TT2-3



Cuadro 3. (Continuación) Tipos de **inodoros de doble descarga** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Inodoros de doble descarga					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Cristallo de doble descarga	Inodoro de doble descarga, de 4,1 y 6 litros	Consume 11% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Incesa Standard, S.A.	American Standard	CRISTALLO
Ganamax de doble descarga	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 6 y 4,5 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 6 y 4,5 litros	Corona S.A.	Corona	Ganamax

Cuadro 4. Tipos de **inodoros de 5 y 6 litros** de descarga de acuerdo a su ahorro y fabricante

Inodoros de 5 y 6 litros					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Ecoline de 5 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 5 litros	Consume 15% menos agua que los inodoros usuales de bajo consumo de 6 litros	Incesa Standard, S.A.	American Standard	ECOLINE
Laguna de 6 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 6 litros	Consume de 30% a 40% menos agua que los inodoros usuales de 12 litros o similares	Corona S.A.	Corona	Laguna
Avanti de 6 litros	Inodoro de bajo consumo de agua, descarga de 6 litros	Consume de 30% a 40% menos agua que los inodoros usuales de 12 litros o similares	Corona S.A.	Corona	Avanti Plus

1.2. Mingitorios (Orinales)

Cuadro 5. Tipos de **mingitorios** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Mingitorios (Orinales)					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Mingitorio Sinaqua	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	Inteltank	Ánfora	U1
Mingitorio Gobi	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	Helvex, S.A.	Helvex	Gobi MGS-E
Mingitorio Negev	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	Helvex, S.A.	Helvex	Negev MG0-E
Mingitorio Salvagua	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	FALCON waterfree technologies	FALCON	F-2000



Cuadro 5. (Continuación) Tipos de **mingitorios** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Mingitorios (Orinales)					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Mingitorio Salvagua Clematis	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	FALCON waterfree technologies	FALCON	F-4000
Mingitorio Sloan Waterfree	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	Sloan waterfree technologies	Sloan	WES-4000

Cuadro 6. Tipos de **cartuchos mingitorios** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Cartuchos Mingitorios (Orinales)					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Cartucho Falcon (Salvagua) y Sloan	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	FALCON waterfree technologies	FALCON	Único
Cartucho TDS para MGS-E y MG0-E	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	Helvex, S.A.	Helvex	CE
Cartucho TDS para reemplazo del sistema de diafragma	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	Helvex, S.A.	Helvex	DE-CH
Cartucho TDS para DE-CH	Mingitorio seco	150,000 a 170,000 litros cada mingitorio por año	Helvex, S.A.	Helvex	Cartucho TDS para DE-CH

1.3. Fluxómetros

Cuadro 7. Tipos de **fluxómetros** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Fluxómetros					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Fluxómetro de manija para inodoro	Fluxómetro de manija para inodoro	Los fluxómetros convencionales descargan de 5,5 a 6 litros por descarga y este producto descarga máximo 4,8 litros	HELVEX, S.A.	HELVEX	110-WC-4.8



PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE SAN CARLOS
Reglamento de Construcciones

Flujómetro de manija para inodoro	Dispositivo ahorrador de agua	Los flujómetros convencionales descargan de 5,5 a 6 litros por descarga y este producto descarga máximo 4,8 litros	HELVEX, S.A.	HELVEX	210-WC-4.8
-----------------------------------	-------------------------------	--	--------------	--------	------------

Cuadro 7. (Continuación) Tipos de **flujómetros** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Flujómetros					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Flujómetro de pedal para inodoro	Dispositivo ahorrador de agua	Los flujómetros convencionales descargan de 5,5 a 6 litros por descarga y este producto descarga máximo 4,8 litros	HELVEX, S.A.	HELVEX	310-WC-4.8
Flujómetro de sensor electrónico de corriente para inodoro	Dispositivo ahorrador de agua	Los flujómetros convencionales descargan de 5,5 a 6 litros por descarga y este producto descarga máximo 4,8 litros	HELVEX, S.A.	HELVEX	FC-110-WC-4.8
Flujómetro de sensor electrónico de baterías para inodoro	Dispositivo ahorrador de agua	Los flujómetros convencionales descargan de 5,5 a 6 litros por descarga y este producto descarga máximo 4,8 litros	HELVEX, S.A.	HELVEX	FB-110-WC-4.8
Flujómetro electrónico con dispositivo automático Autoflux de baterías para inodoro	Dispositivo ahorrador de agua	Los flujómetros convencionales descargan de 5,5 a 6 litros por descarga y este producto descarga máximo 4,8 litros	HELVEX, S.A.	HELVEX	TF-110-WC-4.8
Flujómetro de manija para inodoro	Dispositivo ahorrador de agua	Los flujómetros convencionales descargan de 5,5 a 6 litros por descarga y este producto descarga máximo 4,8 litros	HELVEX, S.A.	HELVEX	110-WC-4.8
Flujómetro de manija para inodoro	Dispositivo ahorrador de agua	Descargas de 5,5 a 6 litros por descarga	Sloan	Sloan	GEM-2
Flujómetro eléctrico de carga solar	Dispositivo ahorrador de agua	Descargas de 5,5 a 6 litros por descarga	Sloan	Sloan	Solis



Flujómetro eléctrico con sensor	Dispositivo ahorrador de agua	Descargas de 5,5 a 6 litros por descarga	Sloan	Sloan	Optima
---------------------------------	-------------------------------	--	-------	-------	--------

1.4. Grifería

Cuadro 8. Tipos de **regaderas para ducha** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Regaderas para ducha					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Regadera	Tecnología alternativa	Del 20% al 30% que una regadera común.	Alan, S.A.	Alan	7000, 7002, 7008, 700, 700AS, 700P, 700LL, 700LLE, 700N, 700NE
Regadera	Dispositivo ahorrador de agua	La norma específica que para las regaderas fijas el límite mínimo es de 4 litros/min a presión baja y este producto a esa presión descarga 3.76 litros/min y como máximo no excede de los 10 litros/min, razón por la cual se le otorgó el grado ecológico.	HELVEX, S.A.	HELVEX	H-100
Regadera	Dispositivo ahorrador de agua	La norma específica que para las regaderas fijas el límite mínimo es de 4 litros/min a presión baja y este producto a esa presión descarga 3.7 l/min y como máximo no excede de los 10 litros/min, razón por la cual se le otorgó el grado ecológico.	HELVEX, S.A.	HELVEX	H-200



PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE SAN CARLOS
Reglamento de Construcciones

Regadera	Dispositivo ahorrador de agua	La norma específica que para las regaderas fijas el límite mínimo es de 4 litros/min a presión baja y este producto a esa presión descarga 3.76 litros/min y como máximo no excede de los 10 litros/min, razón por la cual se le otorgó el grado ecológico.	HELVEX, S.A.	HELVEX	H-300
----------	-------------------------------	---	--------------	--------	-------

Cuadro 8. (Continuación) Tipos de **regaderas para ducha** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Regaderas para ducha					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Regadera	Dispositivo ahorrador de agua	La norma específica que para las regaderas fijas el límite mínimo es de 4 litros/min a presión baja y este producto a esa presión descarga 3.76 litros/min y como máximo no excede de los 10 litros/min, razón por la cual se le otorgó el grado ecológico.	HELVEX, S.A.	HELVEX	H-400
Regadera	Dispositivo calentador de agua	Baño de 4 litros de agua por minuto por minuto.	LORENZETTI, S.A.	LORENZETTI	Maxi-Ducha
Regadera	Dispositivo calentador de agua	Baño de 4 litros de agua por minuto por minuto.	LORENZETTI, S.A.	LORENZETTI	Bello-Banho

Cuadro 9. Tipos de **grifería (llaves)** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Llaves - Grifería					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Llave economizadora con seguro antirrobo para lavabo	Dispositivo ahorrador de agua	Las mezcladoras o llaves convencionales descargan más de 10 litros/min, y este producto descarga máximo 5 litros/min. El tiempo de uso máximo de este producto no excede un minuto, por lo que el gasto es menor.	HELVEX, S.A.	HELVEX	TV-105



Llave economizadora de cierre automático para lavabo	Dispositivo ahorrador de agua	Las mezcladoras o llaves convencionales descargan más de 10 litros/min, y este producto descarga máximo 5 litros/min. El tiempo de uso máximo de este producto no excede un minuto, por lo que el gasto es menor.	HELVEX, S.A.	HELVEX	TV-120
Llave electrónica de baterías para lavabo	Dispositivo ahorrador de agua	Las mezcladoras o llaves convencionales descargan más de 10 litros/min, y este producto descarga máximo 6 litros/min. El tiempo de uso máximo de este producto no excede un minuto, por lo que el gasto es menor.	HELVEX, S.A.	HELVEX	TV-296

Cuadro 9. (Continuación) Tipos de **grifería (llaves)** de acuerdo a su ahorro y fabricante

Llaves - Grifería					
Nombre Comercial	Tipo de Tecnología	Ahorro	Fabricante	Marca	Modelo
Llave electrónica de corriente para lavabo	Dispositivo ahorrador de agua	Las mezcladoras o llaves convencionales descargan más de 10 litros/min y este producto descarga máximo 6 litros/min. El tiempo de uso máximo de este producto no excede un minuto, por lo que el gasto es menor.	HELVEX, S.A.	HELVEX	TV-396
Llave electrónica de baterías para lavabo	Dispositivo ahorrador de agua	Las mezcladoras o llaves convencionales descargan más de 10 litros/min y este producto descarga máximo 6 litros/min. El tiempo de uso máximo de este producto no excede un minuto, por lo que el gasto es menor.	HELVEX, S.A.	HELVEX	TV-297
Llave electrónica de corriente para lavabo	Dispositivo ahorrador de agua	Las mezcladoras o llaves convencionales descargan más de 10 litros/min y este producto descarga máximo 6 litros/min. El tiempo de uso máximo de este producto no excede un minuto, por lo que el gasto es menor.	HELVEX, S.A.	HELVEX	TV-397

2. Elementos de ahorro energético en construcciones



2.1. Aislante térmico

Cuadro 10. Materiales aislantes térmicos en construcciones

Aislantes			
Nombre Comercial	Descripción	Especificaciones Técnicas	Presentación del producto
Aislante PRODEX® AP-5	Lámina de espuma de polietileno celda 100% cerrada, con una lámina de aluminio 99% puro de ALTO VALOR REFLECTIVO, colocada en una de sus caras.	Espesor total de 5 mm, Densidad entre 30 y 40 kg/m ³ Según norma ASTM D 1622, Absorción de agua 1.2% v/v, Permeable al vapor de agua 0.033 gr/m ² , Capacidad de tensión 9 kg/centímetro lineal, Temperatura de fusión del aluminio 650° C y del polietileno 80°C.	Ancho Total: 1.22 metros, acabado lateral refilado, Aluminio 99.15% puro (en una cara) y poliéster transparente sobre polietileno blanco de alta densidad (en la otra cara) Ancho Efectivo: 1.17 metros.

Cuadro 10. (Continuación) Materiales aislantes térmicos en construcciones

Aislantes			
Nombre Comercial	Descripción	Especificaciones Técnicas	Presentación del producto
Reflectex® Dismatec Técnica S.A.	Este producto está diseñado para aislamiento residencial, comercial e industrial, dada su capacidad de gestionar la transferencia de calor radiante, en cubiertas de techos, cielos y/o paredes.	Clase 1 / Clase A en clasificación de fuego (ASTM E-84), No se ve afectado por la humedad y controla la condensación, rango de temperatura -32.9°C a 381.6°C, emisividad 0.06, reflectividad 0.94. No se deslaminada.	Espesor nominal 8 mm/ 10mm. Disponible en tres versiones de borde (corte cuadrado, aleta 2 lados y sello c/adhesivo). Capa de aluminio de lata pureza

2.2. Películas de protección solar en vidrios

Cuadro 11. Películas de protección solar en vidrios

Películas de protección solar en vidrios		
Nombre Comercial	Descripción	Especificaciones Técnicas
Cubiertas Polygal (placas Polygal estándar)	Protección 100% de rayos UV, compatible con el medio ambiente, retardante al fuego, transmisión controlada de la luz de día, excelente aislamiento.	Espesor de 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm o 12mm. Transmisión de la luz (según ASTM D1003 entre 80% y 72% dependiendo del espesor



Plysha	Posee un coeficiente de sombreado superior, material amigable con el medio ambiente, resistente, durable y de fácil instalación.	Espesor de 6mm a 16mm, ancho estándar de 1050 a 2100, transmisión de luz 18%.
Freeze	Mayor resistencia a la abrasión, material ecológico, resistente, durable y de fácil instalación	Espesor de 410mm. Transmisión de luz por ASTM D- 1003% depende de color.
Placas "Color"	Espesor desde 8 a 25 mm, flexibles, resistentes al calor, livianas y fáciles de instalar.	Transmisión luminosa determinada por la ASTM D-1003. El porcentaje varía según color y espesor para producto <i>estándar, titán, sélectogal y thermogal</i> .



Diseño de un sistema de amortiguamiento de agua pluvial

Guía para el dimensionamiento de un tanque o embalse de retención

Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible – Universidad de Costa Rica

Esta guía de diseño, mediante un análisis hidrológico, surge ante la necesidad de un capítulo de manejo de aguas pluviales para el Plan Regulador del cantón de San Carlos. Esta metodología se incorporará como un anexo del reglamento de construcciones.

Contenido

I.	Introducción	1
II.	Marco conceptual	1
	Cuenca	1
	Precipitación máxima diaria anual.....	2
	Hietograma de precipitación.....	2
	Período de retorno	2
	Escorrentía directa	3
	Coeficiente de escorrentía	3
	Caudal	3
	Hidrograma.....	3
	Caudal Pico	3
	Tiempo de concentración	3
	Tránsito de caudales	4
	Curva de almacenamiento contra la elevación del agua	4
	Curva de descarga del sistema de retención.....	4
III.	Marco metodológico	5
III.1.	Metodología del análisis de precipitación escorrentía	5
III.1.1.	Análisis de precipitación	6
III.1.2.	Determinación del coeficiente de escorrentía	12
III.1.3.	Determinación de la precipitación efectiva.....	12
III.1.4.	Obtención del hidrograma de la creciente.....	13
III.1.5.	Obtención del volumen de agua a retener o amortiguar generado por la tormenta .	16
III.2.	Metodología para la elaboración de una curva de descarga	17
III.2.1.	Ecuaciones de caudal de salida.....	17
III.2.2.	Elaboración de una curva de descarga.....	23
III.3.	Metodología del tránsito de crecientes.....	24
III.3.1.	Ejemplo de la aplicación de la ecuación [19] en un tránsito hidrológico	24
IV.	Ejemplo de diseño	29
IV.1.	Enunciado del ejemplo	29
IV.2.	Diseño del sistema de retención	29
IV.2.1.	Análisis de precipitación	29

IV.2.2.	Determinación del coeficiente de escorrentía	34
IV.2.3.	Determinación de la precipitación efectiva y el volumen de escorrentía	35
IV.2.4.	Obtención del hidrograma de la creciente.....	39
IV.2.5.	Dimensionamiento de un sistema de retención	43
V.	Anexos.....	55

Tabla de cuadros

Cuadro 1.	Coefficientes de Φ de la ecuación [8].....	18
Cuadro 2.	Tránsito de caudal a través de un tanque de detención utilizando el método de Puls....	28
Cuadro 3.	Características generales del terreno del ejemplo de diseño.	29
Cuadro 4.	Precipitación máxima diaria anual.....	30
Cuadro 5.	Resultados de Precipitación esperada, con sus rangos inferior y superior para el período de retorno de 50 años.	31
Cuadro 6.	Hietogramas de diseño para diferentes períodos de retorno.....	32
Cuadro 7.	Coefficiente de escorrentía para áreas no desarrolladas por período de retorno.	34
Cuadro 8.	Coefficiente de escorrentía para áreas desarrolladas por período de retorno.	34
Cuadro 9.	Coefficiente de escorrentía compuesto por período de retorno para cada caso de estudio.	34
Cuadro 10.	Hietograma de precipitación efectiva para la condición inicial del terreno.	35
Cuadro 11.	Hietograma de precipitación efectiva para la condición final del terreno.	37
Cuadro 12.	Hidrogramas de la creciente para la condición inicial del terreno.....	39
Cuadro 13.	Hidrogramas de la creciente para la condición final del terreno.	41
Cuadro 14.	Hidrogramas para diferentes períodos de retorno para la condición inicial del terreno.	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 15.	Hidrogramas para diferentes períodos de retorno para la condición final del terreno.	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 16.	Diferencia de volúmenes entre la condición inicial y la condición final del terreno.	47
Cuadro 17.	Cálculo del tránsito para una tormenta de 50 años de período de retorno.....	53

Tabla de Figuras

Figura 1.	Diagrama de una cuenca.....	2
Figura 2.	Ejemplo de hietograma de precipitación.....	2
Figura 3.	Ejemplo de un hidrograma.....	3
Figura 4.	Efecto de retardo y atenuación en un hidrograma entre la entrada y la salida.	4
Figura 5.	Ejemplo conceptual para la interpretación de una curva de descarga.....	4
Figura 6.	Secuencia metodológica para el diseño de un sistema de retención.....	5
Figura 7.	Secuencia metodológica del proceso de precipitación – escorrentía.....	6
Figura 8.	Hietograma para la parte alta del cantón – zona de lluvias orográficas.....	8
Figura 9.	Hietograma para la parte media del cantón – zona de lluvias de transición.	9
Figura 10.	Hietograma para la parte baja del cantón – zona de lluvias de convección.....	10
Figura 11.	Ejemplo de distribución de la <i>pmda</i> de acuerdo a los porcentajes de incremento del hietograma.....	12
Figura 12.	Ejemplo de hietograma para obtención de valor de intensidad.....	14

Figura 13. Hidrograma de respuesta de una cuenca de 1000 m ² ante el hietograma de la figura 9.	14
Figura 14. Explicación del método de las isócronas en una cuenca con varias sub-áreas de drenaje.....	15
Figura 15. Efecto del tránsito a lo largo de un canal o un río.	15
Figura 16. Diagrama de un sistema de retención con tuberías de evacuación de caudal trabajando a presión.....	17
Figura 17. Diagrama de un sistema de retención con tuberías trabajando como un canal a cielo abierto.....	18
Figura 18. Variables del vertedero circular.	19
Figura 19. Evacuación de agua por un vertedero.	20
Figura 20. Vertedero de cresta delgada sin contracciones.....	20
Figura 21. Vertedero rectangular con y sin contracciones.....	21
Figura 22. Vertedero triangular.	22
Figura 23. Vertedero trapezoidal.....	22
Figura 24. Vista transversal de un sistema de retención con salida de tubería y vertedor.	23
Figura 25. Ejemplo de curva de descarga.	23
Figura 26. Ejemplo del sistema de retención para el ejemplo de la sección III.3.1.	25
Figura 27. Curva de almacenamiento del tanque del ejemplo.....	25
Figura 28. Curva de descarga del ejemplo.	26
Figura 29. Función de almacenamiento-caudal de salida para el sistema de retención del ejemplo.	26
Figura 30. Comparación de hidrograma de entrada e hidrograma transitado.	28
Figura 31. Ubicación del distrito de Alajuela de acuerdo a las intensidades características de la cuenca del río Virilla.	30
Figura 32. Distribución temporal de los eventos extremos de precipitación de la Estación 084021 (Aeropuerto Juan Santamaría).....	30
Figura 33. Diagrama de flujo de la metodología del diseño de un tanque de retención mediante el método de Puls.....	43
Figura 34. Ejemplo de caudal pico de hidrograma transitado menor al caudal pico del hidrograma de la condición original.....	44
Figura 35. Ejemplo de caudal pico del hidrograma transitado mayor al caudal pico del hidrograma de la condición original.....	44
Figura 36. Ejemplo de caudal pico del hidrograma transitado igual al caudal pico del hidrograma de la condición original.....	45
Figura 37. Hidrogramas de la creciente para la condición inicial.....	46
Figura 38. Hidrogramas de la creciente para la condición final.	46
Figura 39. Dimensiones propuestas para el sistema de retención.....	47
Figura 40. Ejemplo del amortiguamiento de diferentes tormentas.	47
Figura 41. Curva de almacenamiento del tanque contra la elevación del agua.	48
Figura 42. Curva de descarga del sistema de retención.	49
Figura 43. Función de almacenamiento-caudal de salida para el sistema de retención.	49
Figura 44. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 2 años de período de retorno.	50
Figura 45. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 5 años de período de retorno.	51
Figura 46. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 10 años de período de retorno.	51
Figura 47. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 25 años de período de retorno.	52

Figura 48. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 50 años de período de retorno.
..... 52

I. Introducción

Como medida para reducir las inundaciones aguas abajo de una cuenca debido a la impermeabilización del suelo aguas arriba, se pretende incorporar al Reglamento de Construcciones del cantón de San Carlos, regulaciones que exijan a **proyectos individuales, residenciales e industriales** a manejar adecuadamente las aguas pluviales dentro de su terreno. Así mismo, se pretende que la Municipalidad de San Carlos incorpore medidas **colectivas**, para aquellos terrenos con construcciones ya consolidadas que se encuentran asentados en centros de población, a los cuales no se les puede exigir un sistema para el manejo de las aguas pluviales pues un plan regulador no es retroactivo. Además, la Municipalidad debe invertir en obra pública pues es necesario un alcantarillado pluvial capaz de captar la escorrentía proveniente de áreas públicas, calles, parques, etc.

Este documento pretende ser una guía de diseño para dimensionar un tanque o laguna de retención de agua pluvial capaz de amortiguar la escorrentía producida por eventos extremos de precipitación. Es importante enfatizar que existen muchas maneras de amortiguar la escorrentía producida por una tormenta; un tanque o laguna de retención son apenas una de las opciones. Por lo tanto, esta guía no pretende ser un reglamento de acatamiento obligatorio sino una herramienta para el diseñador para el correcto dimensionamiento de este tipo de infraestructura. Sin embargo, la filosofía de diseño contenida en esta metodología si debe considerarse como una norma: el sistema de amortiguamiento debe impedir que las variaciones en el uso del suelo aumenten los valores pico de la escorrentía que se entrega al cauce de los ríos o al alcantarillado pluvial.

Finalmente, se les recuerda al lector y a los gestores municipales que para lograr un impacto visible en el tema del manejo de las inundaciones se debe controlar el impacto de la impermeabilización no solo dentro del cantón sino en todas las cuencas asociadas. Por lo tanto, se debe impulsar el tema del manejo integral de cuencas entre todos los cantones involucrados que comparten una misma cuenca.

II. Marco conceptual

Para efectos de la interpretación y aplicación de esta guía de diseño, se incluye este marco conceptual de los principales términos y fundamentos teóricos a aplicar.

Cuenca

Una cuenca es el área de terreno que drena hacia una corriente en un lugar dado (Chow, 1994). La cuenca está definida por el área de drenaje, siendo sus límites el contorno de máximas elevaciones llamadas *divisorias de aguas*. En el caso de un lote o terreno en particular se puede adaptar la topografía o incluir canales de desvío para cambiar el escurrimiento natural del agua y delimitar en dicho terreno una o varias subcuencas que drenarán a uno o varios puntos de desfogue que descargarán el agua a un río, un embalse o una alcantarilla.

La Figura 1 muestra dos tipos de cuenca: una cuenca hidrográfica natural (Figura 1.a) y un lote que funciona como una cuenca artificial que desvía sus aguas para que desfoguen en un punto determinado (Figura 1.b).

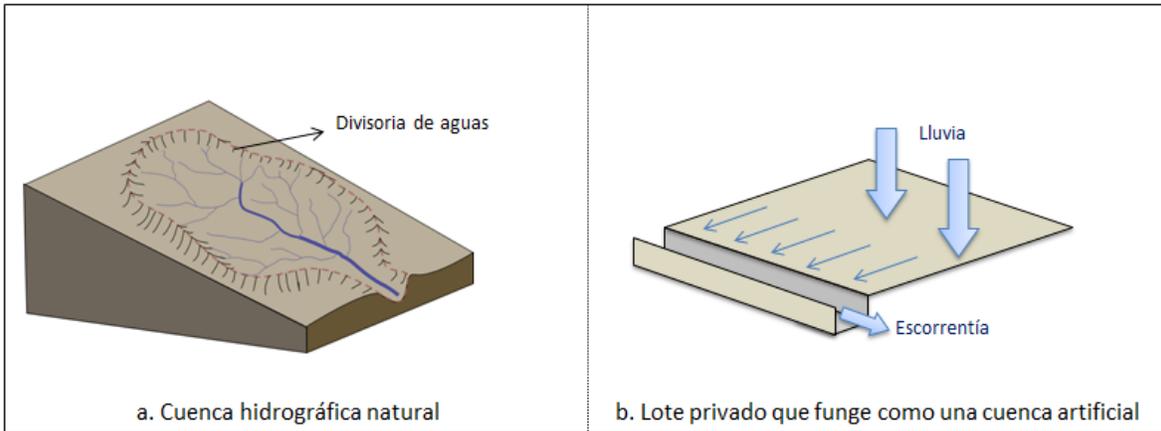


Figura 1. Diagrama de una cuenca.

Precipitación máxima diaria anual

La precipitación máxima diaria anual (pmda) corresponde a una serie pluviográfica que muestra el máximo valor diario de precipitación en cada uno de los años del registro. Este tipo de registros son necesarios cuando se requiere calcular la probabilidad de que una tormenta supere los niveles de precipitación registrados.

Hietograma de precipitación

Un hietograma de precipitación es un gráfico de lluvia contra el tiempo que muestra la distribución temporal de una determinada tormenta (Maroto, 2011), tal y como se muestra en la Figura 2.

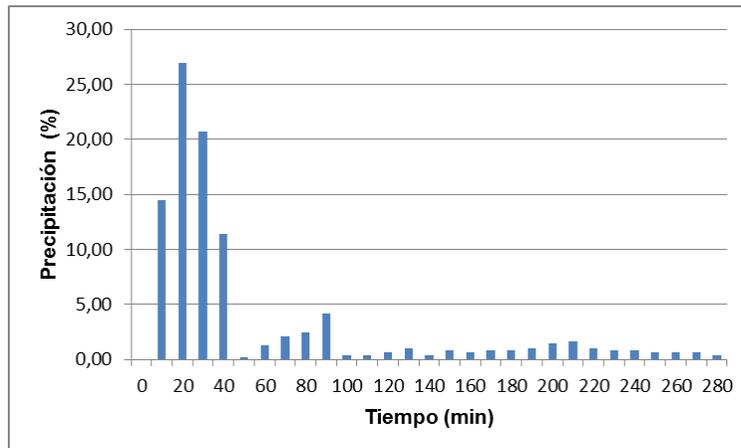


Figura 2. Ejemplo de hietograma de precipitación.

Período de retorno

El período de retorno de un evento con una magnitud dada puede definirse como el intervalo de recurrencia promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud especificada.

Escorrentía directa

En la hidrología, la escorrentía directa corresponde a la lámina de agua que circula sobre la superficie de la cuenca, asociado a la precipitación que cae sobre ella, posterior a los procesos de infiltración e intercepción.

Coefficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se define como la relación entre la lámina de agua precipitada sobre una superficie y la lámina de agua que escurre superficialmente.

Caudal

En la mecánica de fluidos, el caudal es la cantidad de fluido que circula a través de una sección (tubería, canal, etc.) en un tiempo determinado.

Hidrograma

El hidrograma de caudal es una gráfica o tabla que muestra la variación del caudal a lo largo del tiempo.

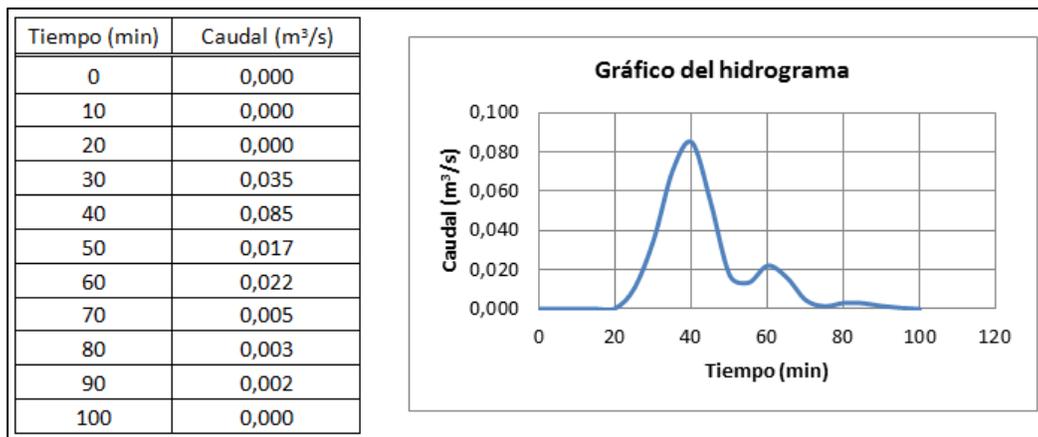


Figura 3. Ejemplo de un hidrograma.

Caudal Pico

El caudal pico corresponde al máximo valor de caudal en un intervalo dado, se asocia con el máximo valor de un hidrograma.

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración corresponde al tiempo para el cual toda la cuenca empieza a contribuir a la escorrentía.; este es el tiempo de flujo desde el punto más alejado hasta la salida de la cuenca.

Tránsito de caudales

El tránsito de caudales es un procedimiento para determinar la magnitud del caudal en un punto del curso de agua, a lo largo del tiempo, utilizando hidrogramas conocidos o supuestos en uno o más puntos aguas arriba. Para el caso de la retención de agua pluvial, el tránsito se podría entender como el análisis de la variación del caudal al entrar y salir de un sistema de retención.

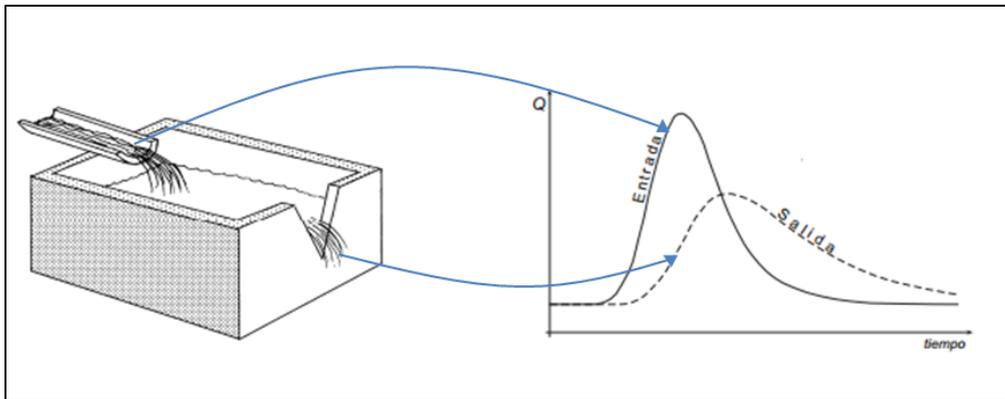


Figura 4. Efecto de retardo y atenuación en un hidrograma entre la entrada y la salida.

Fuente: Sánchez, J., 2013.

Extraído de: Universidad de Salamanca (<http://hidrologia.usal.es>)

Curva de almacenamiento contra la elevación del agua

La curva de almacenamiento-elevación del agua es una relación que muestra la variación del volumen de agua almacenado conforme aumenta la profundidad del agua en un determinado sistema de retención de agua.

Curva de descarga del sistema de retención

La curva de descarga es una gráfica que muestra la relación entre el caudal de salida de un sistema de retención y la profundidad del agua (Figura 5). Los valores de una curva de descarga varían dependiendo del tipo de elemento hidráulico que se utilice para evacuar el agua: tubería, vertedor, canal, etc.

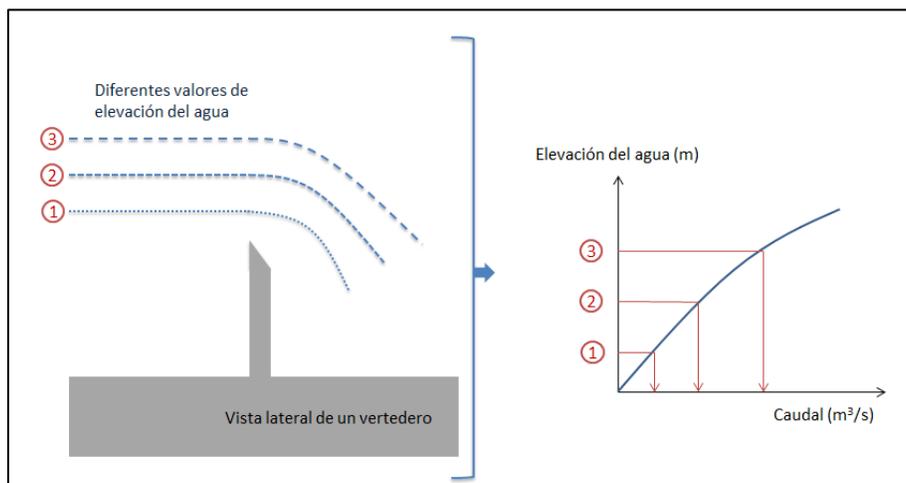
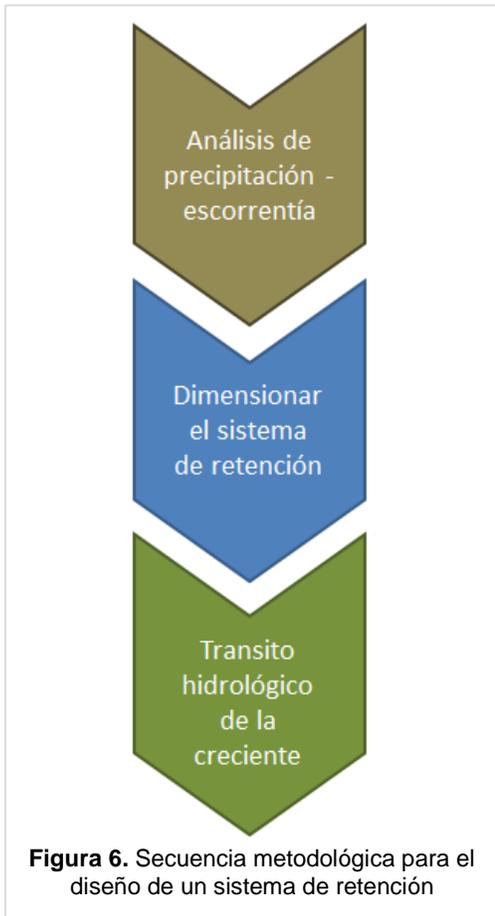


Figura 5. Ejemplo conceptual para la interpretación de una curva de descarga.

III. Marco metodológico



La metodología para el dimensionamiento de un sistema de retención mediante un análisis hidrológico sigue los pasos de la Figura 6, la cual establece tres fases para el diseño de un sistema de retención. La primera fase consiste en la elaboración de un análisis de precipitación – escorrentía para conocer el aporte de escorrentía superficial de un determinado terreno ante una tormenta y, en consecuencia, la cantidad de volumen de agua que se requiere amortiguar. La segunda fase consiste en el dimensionamiento del sistema de retención, el cual requiere de las dimensiones del tanque o la laguna así como de los elementos que evacuarán el agua. Finalmente, la tercera fase consiste en el desarrollo del tránsito hidrológico de la creciente para comprobar que el dimensionamiento de la estructura sea el adecuado.

Es importante recalcar que el proceso de diseño de un sistema de retención es un método iterativo: se propone un sistema y se comprueba que su funcionamiento sea el adecuado; por esta razón es necesario dimensionar la infraestructura necesaria antes de realizar el tránsito hidrológico. Esto se debe porque el método del tránsito hidrológico propuesto (método de Puls) requiere de una función de almacenamiento – caudal que solo se obtiene con el previo dimensionamiento del sistema de retención.

En esta sección se incluyen los principales procesos metodológicos para el dimensionamiento de los elementos

necesarios, por lo tanto se incluye: la metodología del análisis hidrológico, la metodología para la elaboración de la curva de descarga del sistema y la metodología para el tránsito hidrológico de la creciente mediante el método de Puls.

III.1. Metodología del análisis de precipitación escorrentía

El análisis de precipitación – escorrentía busca estimar la cantidad de agua que aporta un terreno producto de una tormenta. Esta fase es necesaria pues no toda la lluvia que cae sobre un terreno fluye como escorrentía directa, debido a los procesos de infiltración y retención que retienen un porcentaje de la precipitación total.

La Figura 7 muestra la secuencia metodológica del proceso de precipitación – escorrentía que sigue las siguientes etapas: (1) análisis de la precipitación, (2) determinación del coeficiente de escorrentía, (3) determinación de la precipitación efectiva, (4) obtención del hidrograma de la creciente y (5) determinación del volumen de agua. Esta metodología sigue los lineamientos del Método del Servicio de Conservación de los Recursos Naturales para el cálculo de la precipitación efectiva y el Método de las Isócronas para la determinación del hidrograma de la creciente. El diseñador puede utilizar otra metodología o parámetros, sin embargo debe obtener un hidrograma que muestre la variación de la creciente.

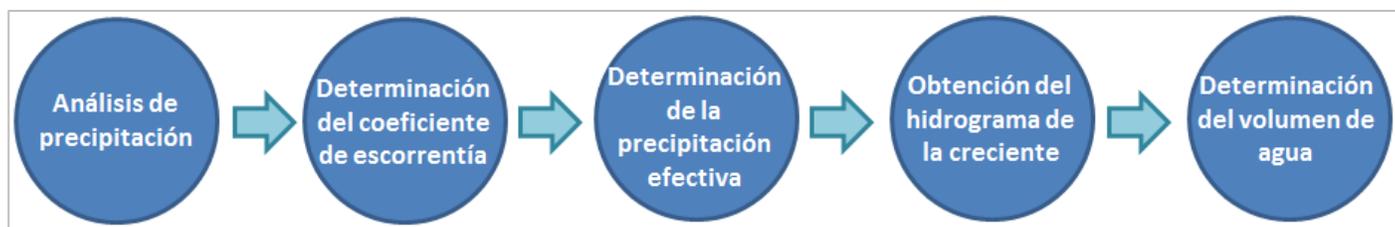


Figura 7. Secuencia metodológica del proceso de precipitación – escorrentía.

A continuación se detallan cada una de las etapas del análisis de precipitación – escorrentía.

III.1.1. Análisis de precipitación

El manejo de las aguas pluviales y el dimensionamiento de obras de desvío y retención requieren conocer la distribución temporal y espacial de la precipitación para estimar la escorrentía que se genera durante las tormentas, proceso que se denomina análisis de precipitación – escorrentía. El primer paso para el desarrollo de un análisis de precipitación – escorrentía es realizar una caracterización del tipo de precipitación que puede presentarse en el sitio de interés: identificando la intensidad de las tormentas que afectan la zona y posteriormente realizando un análisis estadístico que muestre la probabilidad de recurrencia de los eventos extremos de precipitación.

La distribución temporal de una tormenta se visualiza a partir de un hietograma que muestra la variación de los porcentajes acumulados de precipitación a lo largo del tiempo. Por otro lado, la variación espacial de la precipitación se relaciona con la variación de la intensidad o la profundidad de la tormenta a lo largo de una región pues los parámetros orográficos, la humedad relativa y la influencia de los vientos tienen una repercusión en el comportamiento de las lluvias en diferentes zonas del país. Para el caso del cantón de San Carlos, por su extensión, la distribución temporal de la lluvia presenta variaciones espaciales importantes, por lo que una única curva masa¹ promedio no representa adecuadamente los patrones temporales de lluvia en este cantón.

La elaboración de un estudio que muestre la variación temporal y espacial de los eventos extremos de precipitación requiere de un estudio estadístico e hidrológico utilizando varias estaciones pluviográficas que contengan un registro continuo de al menos 30 años. Este análisis está fuera del alcance de la elaboración del Plan Regulador de San Carlos, por su costo, tiempo requerido para elaborarlo y disponibilidad de la información; por lo tanto, se utilizó información secundaria para elaborar una zonificación general del comportamiento de las tormentas en esta región. La información utilizada se compone de:

- Estudio elaborado por Wilhelm-Günter Vahrson (1992) titulado *Distribución espacial de los períodos de retorno de tres eventos de lluvias extremas en Costa Rica*.
- Estudio elaborado por el Comité Regional de Recursos Hidráulicos del IMN (2008) titulado *Clima, variabilidad y cambio climático en Costa Rica*.
- Trabajo final de graduación elaborado por Rafael Eduardo Murillo Muñoz para obtener el grado de licenciatura en ingeniería civil de la Universidad de Costa Rica (1994) titulado *Estudio de intensidades de lluvia en la cuenca del río Virilla*.
- Trabajo final de graduación elaborado por Esteban Maroto Bianchini para obtener el grado de licenciatura en ingeniería civil de la Universidad de Costa Rica (2011) titulado *Distribución temporal de la precipitación en el Valle de El Guarco*.

¹ Curva masa de precipitación: es la representación de la precipitación acumulada contra el tiempo. Se extrae directamente del pluviograma.

- Modelo de elevación digital del cantón de San Carlos. Fuente: Hojas cartográficas 1:50 000 (IGN).
- Mapa de zonas de vida. Fuente: Centro Científico Tropical.
- Mapa de precipitación promedio elaborado por el IMN (2009).
- Valores de precipitación máxima diaria anual de las siguientes estaciones pluviográficas que pertenecen al ICE: Ciudad Quesada (N° 69510), La Marina (N° 69530), Boca Tapada (N° 69577).

Analizando espacialmente la información citada anteriormente se elaboró la zonificación que se muestra en el Mapa del Anexo 1, la cual cuenta con la siguiente clasificación: zona de lluvias convectivas, zona de transición y zona de lluvias orográficas. Las lluvias convectivas se producen en zonas llanas por el ascenso de aire húmedo y cálido dando origen a nubes del tipo de cumulonimbos con lluvias intensas, mientras que las lluvias orográficas son producidas por el ascenso de aire húmedo al encontrarse con un obstáculo orográfico. La zona de transición es un área en donde se da una variación entre lluvias predominantemente convectivas a lluvias predominantemente orográficas. De acuerdo a Oreamuno (2015), las condiciones del relieve en el cantón propician la aparición de lluvias predominantemente convectivas en la llanura de San Carlos; por otro lado, en las zonas montañosas de las cuencas altas aumenta la probabilidad de lluvias orográficas producidas por el efecto de las montañas (IMN, 2008). Es probable que entre ambas zonas se da una sección de transición entre una predominancia convectiva a una predominancia orográfica. Esta zonificación responde al comportamiento de los registros máximos de precipitación, no al comportamiento promedio de la precipitación en San Carlos; esta aclaración es importante pues no necesariamente la zona de mayor precipitación promedio anual es la que presentará los mayores registros de precipitación producidos durante una tormenta o viceversa.

En la Zona Norte, el relieve, los vientos norestes y la cercanía al Lago de Nicaragua influyen sobre la distribución espacial y temporal de las lluvias. Vahrson (1992) concluyó que conforme se distancia del mar Caribe disminuye la probabilidad de recurrencia de tormentas que puedan producir altas profundidades de precipitación, expresión de la predominancia de los temporales originados por los vientos alisios. Cerca del mar Caribe la probabilidad de un evento de 200 mm es alta, entre más se aleje del mar esta probabilidad se ve reducida; esta tendencia se ve alterada donde las montañas causan lluvias orográficas. De acuerdo al IMN (2008), las mayores precipitaciones se presentan en la zona del pie de monte de la Cordillera Volcánica Central (por ejemplo, la zona donde se encuentra Ciudad Quesada), mientras que hacia las llanuras de San Carlos la precipitación tiende a disminuir y sus valores oscilan entre 3000 mm – 5000 mm.

A pesar de las diferencias relativas de precipitación promedio entre diferentes zonas del Cantón, la región de la Zona Norte es la tercera más lluviosa del país con más de 3200 mm anuales en promedio (IMN, 2008), superada solo por el Pacífico Sur y Caribe Norte. Sin embargo, esta característica no necesariamente está relacionada con la intensidad de las tormentas, no necesariamente una zona con altos valores de precipitación promedio anual implica altos valores de precipitación durante las tormentas. Los altos valores de precipitación promedio son influencia de la cantidad de días con lluvia que, de acuerdo al IMN (2009), para el cantón de San Carlos oscilan entre 150 a más de 300 días con lluvia por año.

A falta de investigaciones hidrometeorológicas, en el cantón de San Carlos no se cuenta con hietogramas para la región, por lo que Oreamuno (2015) propone utilizar hietogramas secundarios obtenidos de otros estudios elaborados en el país. Aunque estos gráficos no fueron elaborados para la zona norte del país, responden a eventos convectivos y orográficos que pueden representar la distribución temporal de la lluvia en cada uno de los sectores de la zonificación del

Mapa del Anexo 1. El proceso de asignación de los hietogramas se basó en las similitudes de las zonas de vida (tipo, piso altitudinal, biotemperatura, precipitación promedio anual), altura sobre el nivel del mar y los vientos predominantes que afectan la zona. Por lo tanto, se propone la utilización de los siguientes hietogramas que se muestran de la Figura 8 a la Figura 10 y cuya justificación se explica a continuación y sus comparaciones se observan en el Cuadro 1, el Cuadro 2 y el Cuadro 3.

- **Parte alta del cantón.** Esta parte de San Carlos, y particularmente las zonas donde se encuentran las estaciones, corresponden a una zona de vida de *bosque muy húmedo premontano transición a pluvial* y a un *bosque pluvial premontano*, su piso altitudinal corresponde a premontano, la biotemperatura oscila entre 18 °C – 24 °C, la precipitación promedio anual es mayor a los 8 000 mm, las estaciones se encuentran entre una altura de 650 msnm a 800 msnm y la zona es afectada, predominantemente, por los vientos norestes y alisios; adicionalmente, esta parte alta de San Carlos es afectada por lluvias del tipo orográficas. Por lo tanto, se propone asociar a esta parte del cantón el hietograma característico Tipo 3L propuesto por Maroto (2011) para la estación El Humo (N° 73028) que se observa en la Figura 8. Esta estación se encuentra en el cantón de Jiménez, en las coordenadas 83°42'52,94" O 9°47'55,15" N.

El hietograma Tipo 3L de la estación El Humo (N° 73028) corresponde a un hietograma característico de eventos orográficos para dicha estación. Este hietograma corresponde a una estación meteorológica de una zona de vida de *bosque muy húmedo premontano*, pertenece a un piso altitudinal premontano, su biotemperatura oscila entre 18 °C – 24 °C, la precipitación promedio anual oscila entre 4 000 mm – 8 000 mm, se encuentra a una altura de 680 msnm y es afectado por vientos predominantemente alisios.

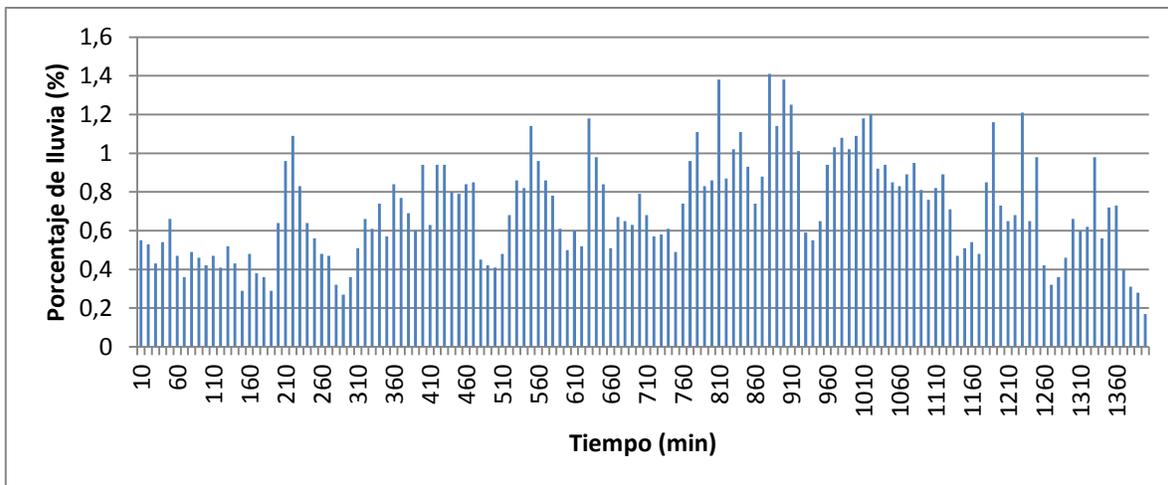


Figura 8. Hietograma para la parte alta del cantón – zona de lluvias orográficas.

- **Parte media del cantón.** Esta parte de San Carlos corresponde a una zona de transición entre las lluvias predominantemente convectivas a lluvias predominantemente orográficas. Su característica de zona de transición se refleja también en los cambios de zonas de vida que se presentan en toda esta región, que varía de zonas de vida asociadas de un sector Basal (de menor precipitación promedio anual) a un sector Premontano (de mayor

precipitación promedio anual). Al igual que toda la región de San Carlos, se ve influenciada, predominantemente, por los vientos norestes y alisios. Por lo tanto, ante esta condición, se propone asociar a esta parte del cantón el hietograma característico Tipo 2L propuesto por Maroto (2011) para la estación La Suiza (N° 73044) que se observa en la Figura 9. Esta estación se encuentra en el cantón de Jiménez, en las coordenadas 83°36'52,94" O 9°50'55,14" N.

El hietograma Tipo 2L de la estación La Suiza (N° 73044) muestra una tendencia de los hietogramas convectivos de alcanzar un pico, pero lo hace de una manera progresiva y más distribuida en el tiempo, como un hietograma orográfico. La estación la Suiza (N° 73044), al igual que la parte media del cantón analizada, se encuentra en una zona de vida de un sector Basal rodeada de un sector Premontano y los vientos predominantes son los alisios.

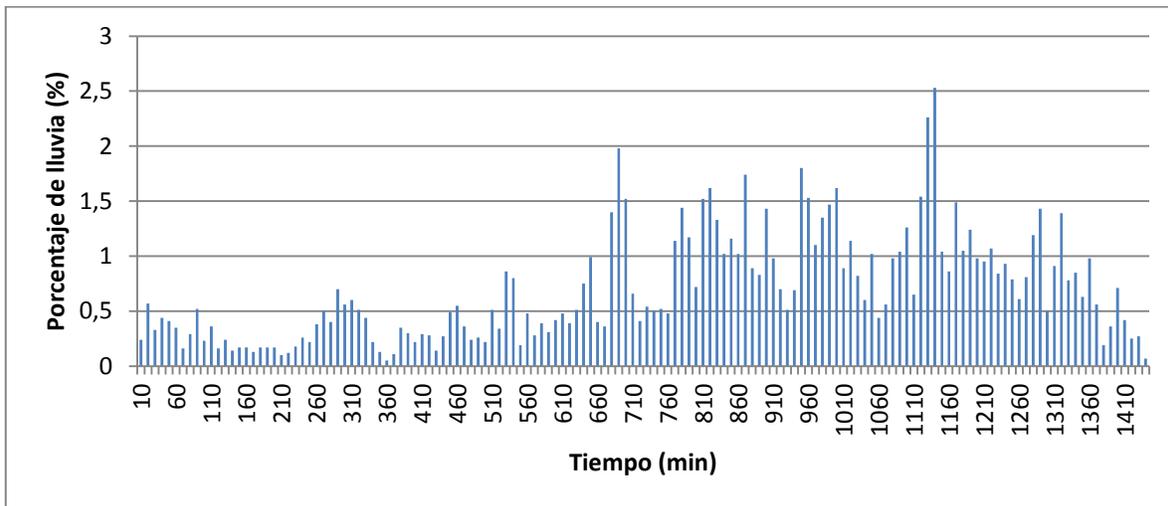


Figura 9. Hietograma para la parte media del cantón – zona de lluvias de transición.

- Parte baja del cantón.** Esta parte del cantón corresponde a la llanura de San Carlos y está poco instrumentada por estaciones pluviográficas (al momento del análisis solo existía una estación). Esta zona se asocia con las zonas de vida de *bosque muy húmedo tropical* y *bosque muy húmedo premontano transición a basal* y se caracterizan por presentar una disminución relativa de precipitación en comparación con la región alta del cantón (IMN, 2008). Debido a las características del relieve y a las condiciones climáticas que se tienen en la zona (alta humedad y altas temperaturas) se espera que esta región presente tormentas principalmente convectivas. Para este caso, se propone utilizar el hietograma característico Tipo 4C de la estación San Antonio de Turrialba (N° 73074) que se muestra en la Figura 10. Esta estación se encuentra en el cantón de Jiménez, en las coordenadas 83°42'52,94" O 9°57'55,12" N.

El hietograma Tipo 4C de la estación San Antonio de Turrialba (N° 73074) se asocia a eventos convectivos, a excepción de la duración, pues las tormentas convectivas tienen duraciones de hasta 6 horas (Chacón, 1983). La estación San Antonio de Turrialba (N° 73074) se encuentra en una zona de vida de *bosque muy húmedo premontano* y comparte varias similitudes con las zonas de vida de la parte baja del cantón de San Carlos.

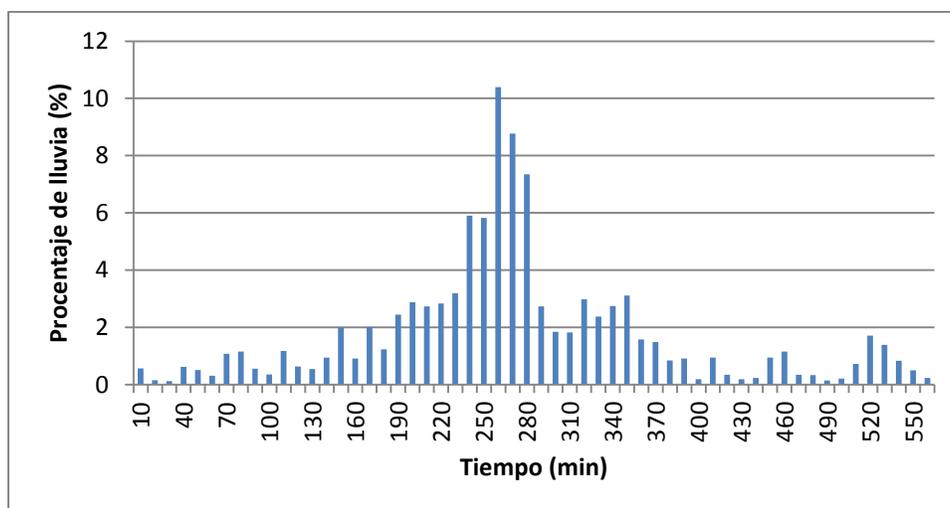


Figura 10. Hietograma para la parte baja del cantón – zona de lluvias de convección.

Cuadro 1. Comparación de estaciones para la parte alta de San Carlos.

Características		Estación Ciudad Quesada (N° 69510)	Estación El Humo (N° 73028)	Hietograma asociado
Características de la zona de vida	Nombre	Bosque muy húmedo premontano transición a pluvial y bosque pluvial premontano	Bosque muy húmedo premontano	Hietograma característico Tipo 3L para la estación El Humo
	Piso	Premontano	Premontano	
	Biotemperatura	18 – 24	18 – 24	
	Precipitación promedio anual	8000 - +	4000 – 8000	
Altura (msnm)	Según la estación	650	680	
Vientos predominantes		Vientos norestes o Alisios	Alisios	

Cuadro 2. Comparación de estaciones para la parte media de San Carlos.

Características		Estación La Marina (N° 69530)	Estación La Suiza (N° 73044)	Hietograma asociado
Características de la zona de vida	Nombre	Bosque muy húmedo tropical transición a premontano	Bosque húmedo tropical transición a premontano	Hietograma característico Tipo 2L para la estación La Suiza
	Piso	Basal	Basal	
	Biotemperatura	24 – 30	24 – 30	
	Precipitación promedio anual	4000 – 8000	2000 – 4000	
Altura (msnm)	Según la estación	380	620	
Vientos predominantes		Vientos norestes o Alisios	Alisios	

Cuadro 3. Comparación de estaciones para la parte baja de San Carlos.

Características		Estación Boca Tapada (N° 69577)	San Antonio de Turrialba (N° 73074)	Hietograma asociado
Características de la zona de vida	Nombre	Bosque muy húmedo premontano transición a basal	Bosque muy húmedo premontano	Hietograma característico Tipo 4C para la estación San Antonio de Turrialba
	Piso	Premontano	Premontano	
	Biotemperatura	18 – 24	18 – 24	
	Precipitación promedio anual	4000 – 8000	4000 – 8000	
Altura (msnm)	Según la estación	60	1190	
Vientos predominantes		Vientos norestes o Alisios	Alisios	

Para realizar el análisis de precipitación se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Determinar la zona de interés (lote, terreno, subcuenca) en el mapa del Anexo.
2. Escoger la estación meteorológica adecuada. Es necesario que esta estación se encuentre dentro de la misma zonificación de intensidades que el terreno analizado.
3. Obtener los valores de precipitación máxima diaria anual (pmda) para la estación escogida. Es necesario tener una serie de al menos 20 años de registro continuo.
(Nota: El Anexo también incluye los valores de las diferentes estaciones meteorológicas necesarias para realizar un análisis de esorrentía pluvial por eventos extremos para el cantón de San Carlos. Sin embargo, el profesional puede complementar la información que muestra este reglamento o utilizar alguna estación meteorológica que se encuentre más cerca del sitio donde se va a realizar la construcción; solamente debe asegurar que se está utilizando una serie de datos de 30 años).
4. Realizar un análisis de frecuencia para estimar los valores de precipitación para diferentes períodos de retorno de eventos extremos.
5. Obtener el hietograma característico para la estación escogida.
(Nota: El Anexo también incluye los hietogramas característicos que pueden asociarse a cada zonificación).
6. Distribuir los valores de pmda de diferentes períodos de retorno de acuerdo a la distribución porcentual del hietograma característico. El hietograma únicamente muestra la variación porcentual de la lluvia a lo largo del tiempo, el valor de precipitación total del pmda se debe distribuir de acuerdo a los porcentajes indicados. Es importante aclarar que la distribución porcentual del hietograma no varía de acuerdo al período de retorno de la tormenta, lo que varía es la precipitación total acumulada la cual se distribuye de acuerdo a los incrementos porcentuales. En el ejemplo de la Figura 11 se distribuye una precipitación de 164,35 mm de acuerdo a los incrementos porcentuales de la precipitación y se muestra el cálculo para el minuto 20.

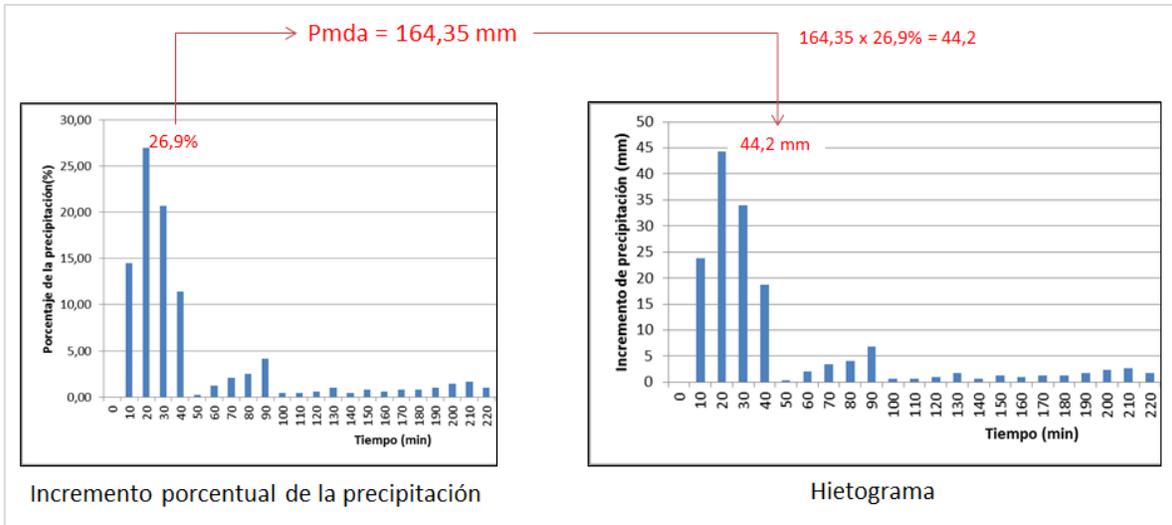


Figura 11. Ejemplo de distribución de la *pmda* de acuerdo a los porcentajes de incremento del hietograma.

III.1.2. Determinación del coeficiente de escorrentía

Una vez caracterizada la tormenta de diseño es necesario realizar un análisis sobre el uso del suelo y el tipo de cobertura que se tiene con la finalidad de obtener un coeficiente de escorrentía para el terreno. Este parámetro es necesario para determinar posteriormente la precipitación efectiva con el cual se obtiene el hidrograma de la creciente.

Para determinar el coeficiente de escorrentía hay dos casos:

- A. Si todo el terreno posee la misma cobertura se puede utilizar alguno de los valores tabulados en varias referencias bibliográficas. Con el fin de homogenizar los resultados, el Anexo contiene una tabla con los valores de coeficiente de escorrentía del libro *Hidrología Aplicada* (Chow, 1994).
- B. Si el terreno posee diferentes coberturas, se debe ponderar estas coberturas de acuerdo al área total, siguiendo la fórmula [1]; donde el área de cada cobertura se multiplica por su coeficiente correspondiente (de acuerdo a la tabla del Anexo) y se divide entre el área total.

$$C_{compuesto} = \frac{\sum C_x \cdot A_x}{A_{total}} \quad [1]$$

III.1.3. Determinación de la precipitación efectiva

Para el cálculo de la precipitación efectiva se utiliza el Método del Servicio de Conservación de los Recursos Naturales de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés). Este método requiere de los valores de precipitación total y del número de curva de la cuenca, los cuales se relacionan con las siguientes ecuaciones:

$$P_e = \frac{(P - 0.2 \cdot S)^2}{P + 0.8 \cdot S} \quad [2]$$

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad [3]$$

Donde:

- Pe: precipitación efectiva
- S: retención potencial máxima del terreno
- CN: número de curva que relaciona la escorrentía directa acumulada contra la lluvia acumulada en una cuenca. El valor del número de las curvas ha sido tabulado por varios autores.

Para obtener el valor de la precipitación efectiva se realizaron iteraciones variando el CN hasta obtener un coeficiente de escorrentía que se ajuste a los valores obtenidos en el punto anterior (*Determinación del coeficiente de escorrentía*). Por definición, el coeficiente de escorrentía es la relación entre la precipitación total y la precipitación efectiva, y puede relacionarse con la fórmula [4]

$$C = \frac{P_e}{P_T} \quad [4]$$

Cuando el valor de la fórmula [4] coincida con el valor obtenido en la sección III.1.2 se considera que el valor de CN y de Pe son los correctos.

III.1.4. Obtención del hidrograma de la creciente

El hidrograma de la creciente se obtiene a partir del método de las Isócronas. Este es un método de generación de hidrogramas sintéticos de escorrentía directa y se utiliza bajo el supuesto de que el área de drenaje no posee capacidad de amortiguamiento y, una vez que se presenta la precipitación efectiva, esta escurrirá directamente.

El método de las isócronas se basa en el método de Laurenson (1964) y consiste en dividir el área de drenaje en sub-áreas con igual tiempo de concentración. Una vez que se tienen estas áreas, así como una distribución temporal de la lluvia, se puede obtener un patrón de escorrentía superficial que muestra la respuesta hidrológica de la cuenca ante un evento de precipitación determinado. La suposición fundamental del método es que el tiempo de viaje de la escorrentía es aproximadamente proporcional a la siguiente sumatoria, que se lleva a cabo sobre el recorrido del flujo hasta la salida del área de drenaje:

$$Tiempo\ viaje = \sum \frac{L}{\sqrt{S}} \quad [5]$$

Donde,

L: longitud de cada tramo del recorrido del flujo.

S: pendiente de cada tramo del recorrido del flujo.

Con la ecuación [5] se puede subdividir la cuenca analizada de tal manera que cada subdivisión posea el mismo valor de tiempo de concentración.

El caudal que se genera en el área de drenaje se calcula multiplicando la lámina de precipitación efectiva por el área entre isócronas y dividiendo entre el intervalo de tiempo de los incrementos de precipitación. Por ejemplo, para el hietograma de la Figura 12, el caudal generado en una cuenca de 1000 m² por la intensidad del minuto 40 es:

$$Q = \frac{I \cdot A}{\Delta t} = \frac{(27,72 \text{ mm/hora}) \cdot 1000 \text{ m}^2}{10 \text{ min}} \cdot \frac{1}{1000 \cdot 60} = 0.046 \text{ m}^3/\text{s} \quad [6]$$

(El resultado se multiplica por $\frac{1}{1000 \cdot 60}$ para poder convertir el resultado en m^3/s).

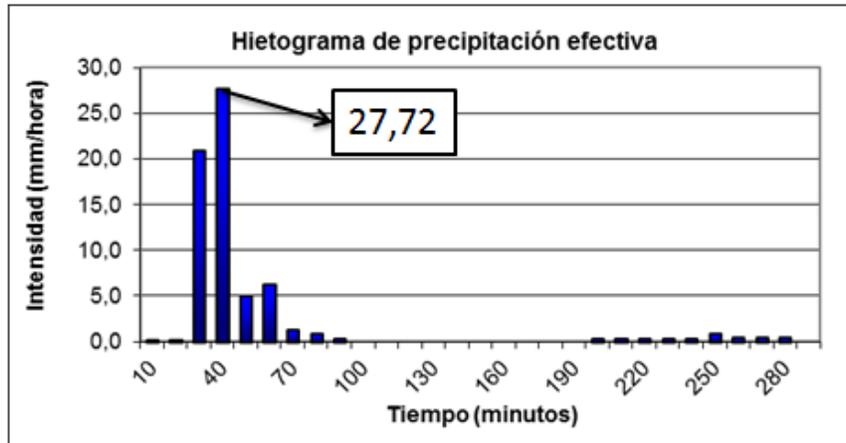


Figura 12. Ejemplo de hietograma para obtención de valor de intensidad.

Este proceso se repite para obtener la respuesta de la cuenca ante cada “impulso” o incremento de la lluvia (i.e. para cada ventana de tiempo), obteniendo un hidrograma de escorrentía directa como el que se muestra en la Figura 13.

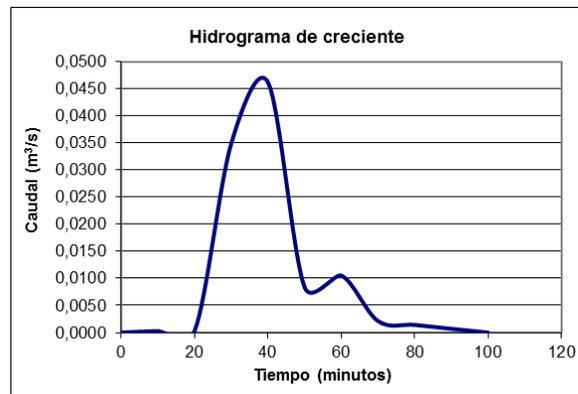


Figura 13. Hidrograma de respuesta de una cuenca de 1000 m^2 ante el hietograma de la figura 9.

Para el caso de lotes pequeños o medianos no es necesario subdividir el área de estudio en más sub-áreas pues el tamaño del terreno permite suponer que el hidrograma que se obtiene es representativo para toda la cuenca. Para el caso de terrenos mayores, en los que sea necesario subdividir en varias sub-áreas, será necesario obtener la respuesta de cada sub-área y sumirlas para obtener el hidrograma de toda la cuenca, tal y como se explica en la Figura 14. La respuesta de cada sub-área está desplazada en el tiempo pues el recorrido de la escorrentía aumenta debido a que cada área está más alejada del punto de control.

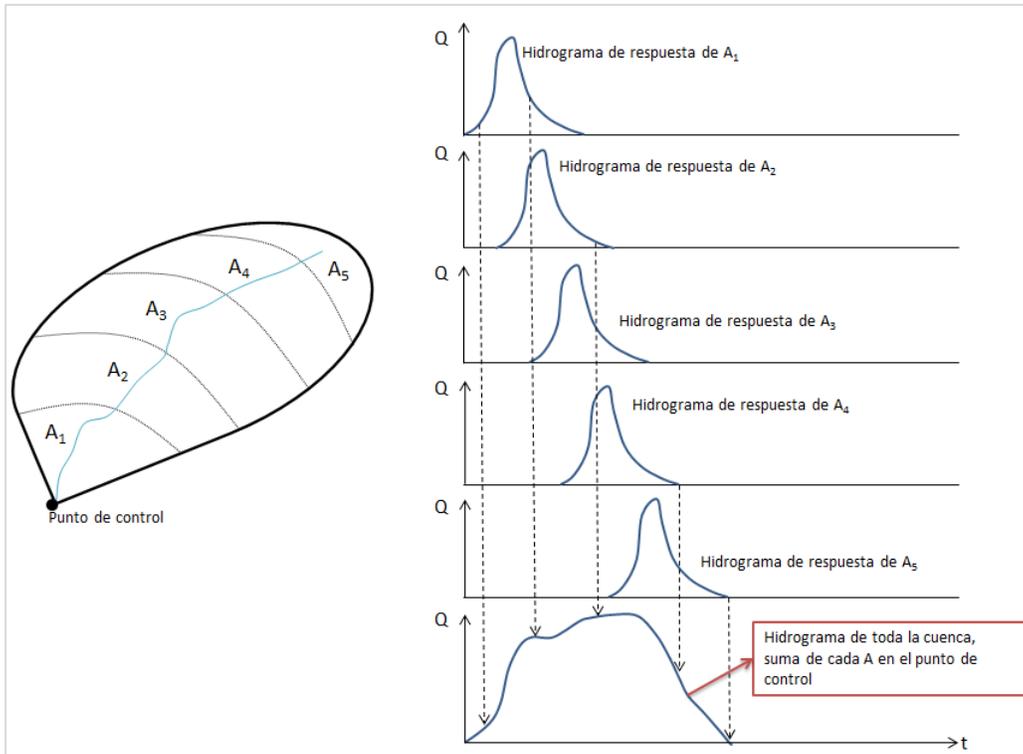


Figura 14. Explicación del método de las isócronas en una cuenca con varias sub-áreas de drenaje.

En el caso de cuencas muy grandes, el efecto del tránsito del hidrograma sobre el cauce puede amortiguar el caudal, por lo que el hidrograma de respuesta del área A_5 de la Figura 14 se atenuaría al llegar al punto de control, tal y como se visualiza en la imagen de la Figura 15.

Sin embargo, para lotes y terrenos medianos el efecto del tránsito que se muestra en la Figura 15 puede ser despreciable. De lo contrario, se recomienda considerar el tránsito del hidrograma a lo largo del cauce. Para analizar el efecto amortiguador de un hidrograma a lo largo de un cauce no puede utilizarse el método de las isócronas, pues parte de las hipótesis que fundamentan esta metodología es que el área de drenaje no posee capacidad de amortiguamiento, por lo que habría que utilizar otro método para el análisis hidrológico (se recomienda el método de Snyder o el método del hidrograma unitario del SCS).

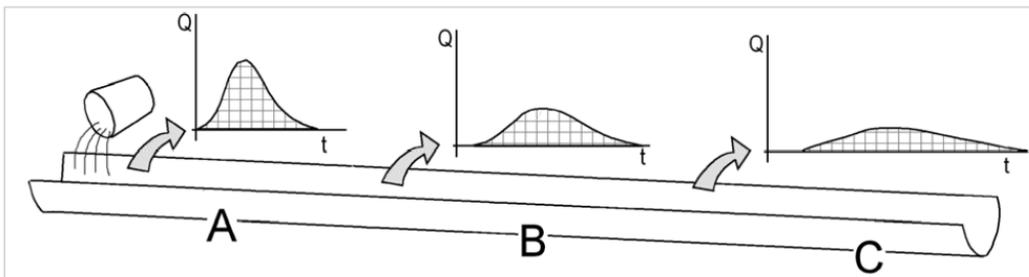


Figura 15. Efecto del tránsito a lo largo de un canal o un río.

Fuente: Sánchez, J., 2013.

Extraído de: Universidad de Salamanca (<http://hidrologia.usal.es>)

III.1.5. Obtención del volumen de agua a retener o amortiguar generado por la tormenta

La obtención del volumen de la escorrentía directa puede obtenerse de dos maneras:

1. Multiplicando el valor de la precipitación efectiva por el área de la cuenca

$$V_{escorrentía} = P_{efectiva} \cdot A \quad [6]$$

Donde:

$P_{efectiva}$: precipitación efectiva.

A: área de la cuenca.

(Nota: debe existir una consistencia en las unidades: mm, m. etc.)

2. Obteniendo el área bajo la curva del hidrograma de salida.

III.2. Metodología para la elaboración de una curva de descarga

La curva de descarga responde a todo el sistema de evacuación de caudal y muestra la variación de la salida del flujo con respecto a la profundidad del tirante. La gráfica se obtiene a partir del análisis de los caudales de salida de las estructuras evacuadoras de flujo, y varía dependiendo del tipo de elemento se esté utilizando, de la cantidad de elementos y de la altura a la que se encuentren. Para este manual se detalla la metodología para elaborar las curvas de descarga de sistemas de descarga con tuberías y vertederos.

III.2.1. Ecuaciones de caudal de salida

Para elaborar la relación entre altura y caudal de salida es necesario conocer el comportamiento del agua al ser evacuado por una determinada abertura; es decir, es necesaria la ecuación de caudal asociado al elemento que evacua el agua.

- **Tubería**

Las ecuaciones de flujo en tuberías varían dependiendo de si el conducto está o no trabajando a presión. Una tubería trabaja a presión cuando toda su sección transversal está transportando el fluido, de lo contrario la tubería tendrá un comportamiento de canal circular abierto. Al utilizar tuberías para evacuar, de forma controlada, la retención de agua pluvial es importante tener presente que en diferentes instantes de tiempo la tubería trabajará a presión o se comportará como un canal a cielo abierto.

La Figura 16 contiene un diagrama que ejemplifica una tubería trabajando a presión, en el cual la abertura se encuentra ahogada por el nivel del agua en el tanque o el embalse. En este caso el caudal de salida se determina con la ecuación de orificios:

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad [7]$$

Donde:

C_d : coeficiente de descarga y se supone 0,6.

A: área de la tubería = $\pi \cdot \frac{D^2}{4}$ donde D es el diámetro.

h: altura de la cota superior del agua al centroide del orificio.

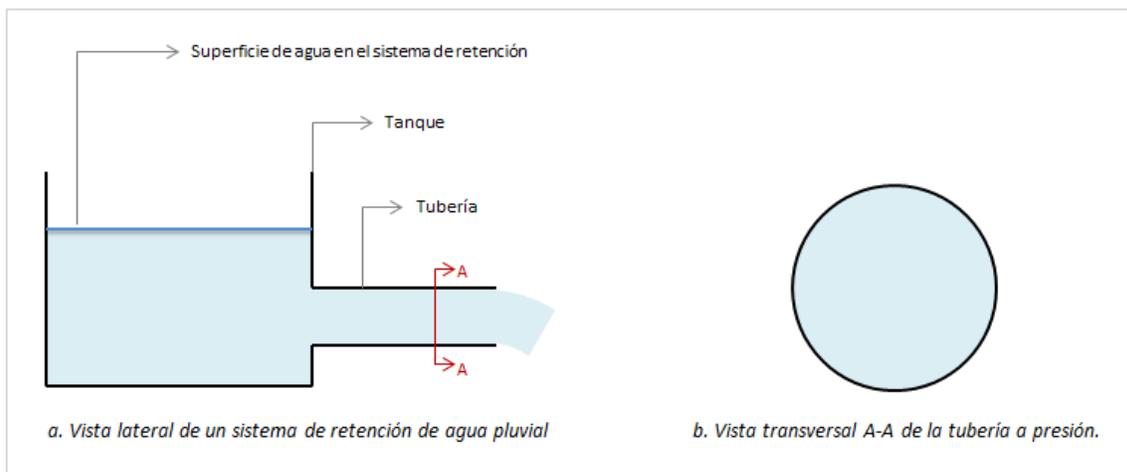


Figura 16. Diagrama de un sistema de retención con tuberías de evacuación de caudal trabajando a presión.

Por otro lado, la Figura 17 contiene un diagrama que ejemplifica una tubería trabajando como un canal a cielo abierto, en el cual la abertura no está cubierta por el agua del tanque o el embalse. En este caso el caudal de salida se determina con la ecuación de vertedor:

$$Q = \Phi \cdot \mu \cdot D^{5/2} \quad [8]$$

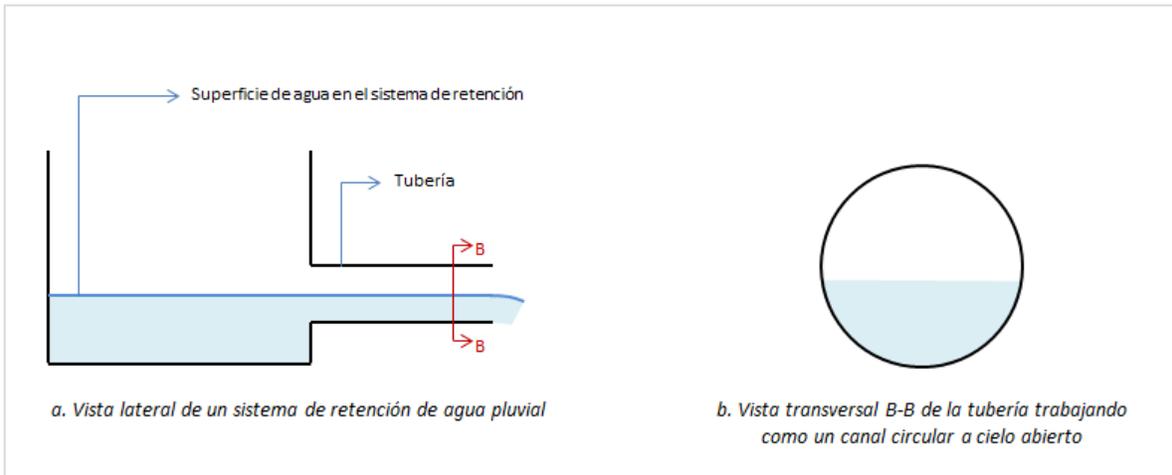


Figura 17. Diagrama de un sistema de retención con tuberías trabajando como un canal a cielo abierto.

Donde:

Q: caudal. Se obtiene en litros/segundo (lt/s).

D: diámetro (en decímetros).

Φ : función de h/D dada por la interpolación de los valores de la tabla o por la aproximación de la ecuación.

El valor de Φ puede interpolarse del Cuadro 4 o aproximarse de la ecuación [9] propuesta por Ramponi. Donde h es la elevación de la base de la tubería hasta la altura del agua.

$$\Phi = 10,12 \cdot \left(\frac{h}{D}\right)^{1,975} - 2,66 \cdot \left(\frac{h}{D}\right)^{3,78} \quad [9]$$

Cuadro 4. Coeficientes de Φ de la ecuación [8].

h/D	Φ	h/D	Φ
0,05	0,0272	0,55	2,8205
0,1	0,1072	0,6	3,2939
0,15	0,238	0,65	3,79
0,2	0,4173	0,7	4,3047
0,25	0,6428	0,75	4,8336
0,3	0,9119	0,8	5,3718
0,35	1,2223	0,85	5,9133
0,4	1,5713	0,9	6,4511
0,45	1,9559	0,95	6,9756
0,5	2,3734	1	7,4705

μ : coeficiente de gasto.

El valor de μ se obtiene según la ecuación [10] propuesta por Stauss y Jorissen, la cual vale para $0,20 \text{ m} \leq D \leq 0,30 \text{ m}$, $0,075 \leq h/D \leq 1$ y para distancias mínimas a la frontera del canal de llegada de $3D$ desde los cantos del vertedor:

$$\mu = 0,555 + \frac{D}{110 \cdot h} + 0,041 \cdot \frac{h}{D} \quad [10]$$

Las variables de D y h se pueden interpretar de la Figura 18 y corresponden a: D como el diámetro de la tubería y h como carga sobre la cresta.

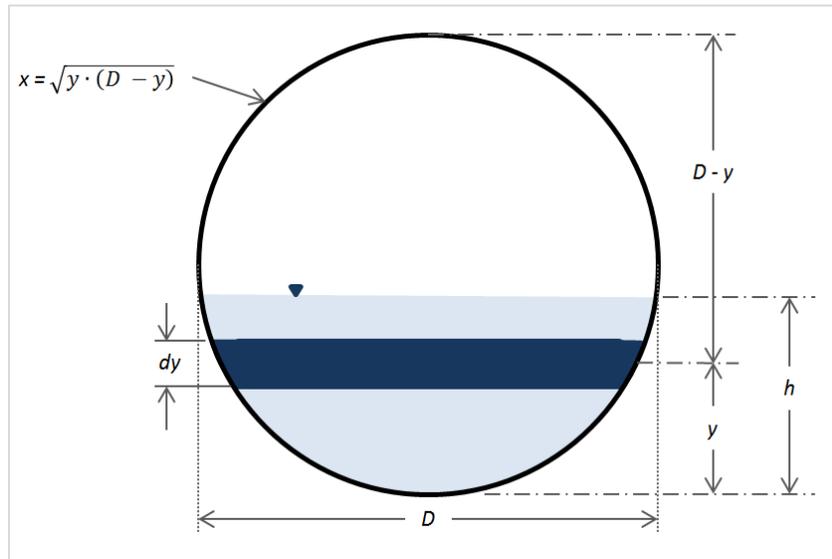


Figura 18. Variables del vertedero circular.

En el caso de que el vertedor tenga diámetros hasta de 1 m y que no cumpla con las especificaciones de distancia del mismo a la pared del canal, se recomienda la fórmula de Ramponi de la ecuación [11] para calcular μ . Donde A es el área del vertedor comprendida entre la cresta y el nivel correspondiente a la carga h , A_0 es el área hidráulica del canal de llegada y h es la carga sobre la cresta, expresada en metros.

$$\mu = \left(0,350 + 0,002 \cdot \frac{D}{h} \right) \left[1 + \left(\frac{A}{A_0} \right)^2 \right] \quad [11]$$

Para este caso, como la tubería se empieza a llenar progresivamente, el área del vertedor se calcula con las siguientes fórmulas deducidas de un análisis geométrico; donde r es el radio de la tubería expresado en metros, h es la carga sobre la cresta expresado en metros y θ es el ángulo de la sección circular, expresado en radianes.

$$A = \frac{r^2 \cdot \theta}{2} - (r - h) \cdot r \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad [12]$$

$$\theta = 2 \cdot \cos^{-1}\left(\frac{r-h}{r}\right) \quad [13]$$

- **Vertedor**

La utilización de vertedores en un sistema de retención se diseña con el fin que sirva como una estructura evacuadora de demasías. Es decir, estos elementos se colocan para evacuar excesos de escorrentía que podrían presentarse si llegara a suceder una tormenta más crítica de lo esperado.

Un vertedor es necesario, principalmente, en diques o presas pues la presencia de una alta presión hidrostática podría provocar el colapso de estas estructuras y causar severos daños aguas abajo. Ante este escenario se deberán abrir las compuertas del vertedor para evacuar el exceso de precipitación y evitar la falla del dique o la presa (Figura 19).

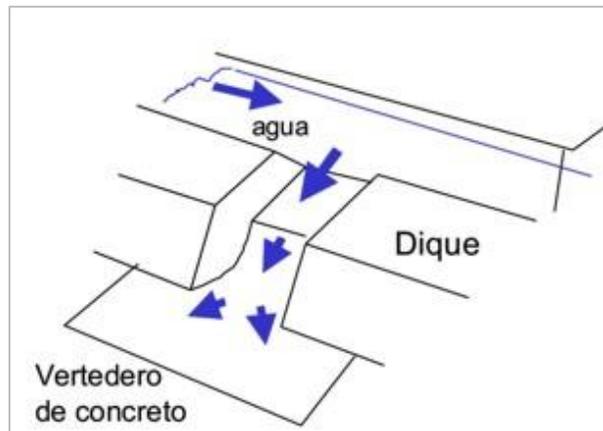
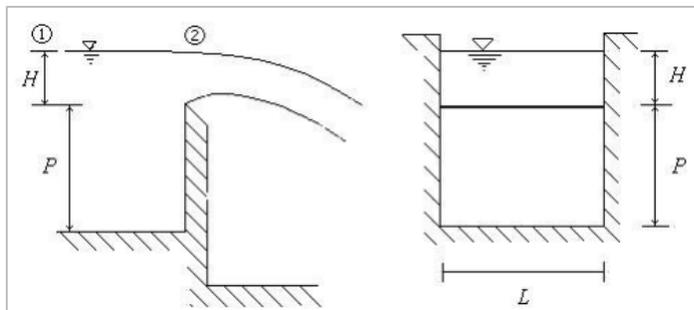


Figura 19. Evacuación de agua por un vertedor.

Fuente: Universidad Autónoma de Baja California Sur. Extraído de:
<http://www.uabcs.mx/maestros/ccaceres/acuacultura/Artes%20de%20Cultivo%20Flotantes.htm>

Para calcular el caudal que se evacúa por estas estructuras se utilizan las ecuaciones de vertedores. Estas fórmulas varían dependiendo de las características del vertedor: ancho, espesor, forma, etc. Para un entendimiento más profundo de este tema se recomienda el libro *Hidráulica General – volumen 1* de Sotelo (1997). Se incluyen a continuación las fórmulas más utilizadas para el cálculo de caudal en vertedores.

Vertederos rectangulares de pared delgada sin contracciones



$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot L \cdot H^{3/2} \quad [14]$$

Figura 20. Vertedero de cresta delgada sin contracciones.

Fuente: Universidad del Cauca.
 Extraído de: http://artemisa.unicauca.edu.co/~hdulica/2_vertederos.pdf

En donde,

Q: caudal.

L: longitud del vertedero.

P: altura del vertedero.

H: carga hidráulica sobre la cresta.

V: velocidad de llegada al vertedero.

g: aceleración debida a la fuerza de gravedad.

μ : coeficiente de gasto, cuyos valores característicos deben estar entre 0,55 y 0,65. Se incluye en los Anexos una tabla con diferentes fórmulas para el cálculo de μ .

Vertederos rectangulares de pared delgada con contracciones

En la figura se presenta un esquema con diferentes posibilidades de un vertedero rectangular con o sin contracciones.

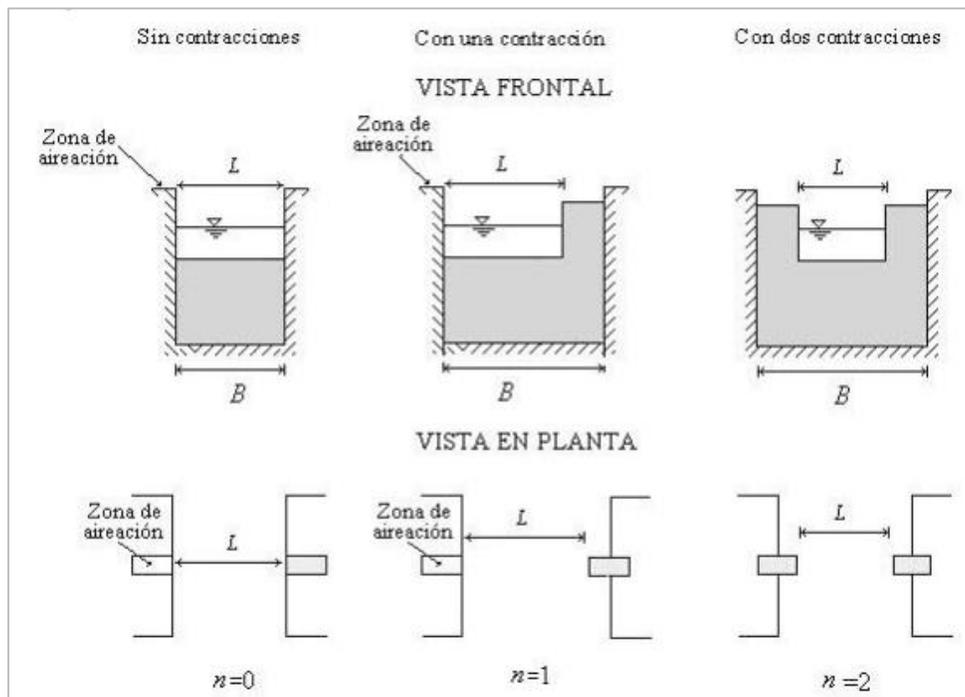


Figura 21. Vertedero rectangular con y sin contracciones.

Fuente: Universidad del Cauca.

Extraído de: http://artemisa.unicauca.edu.co/~hdulica/2_vertederos.pdf

En estos análisis, la longitud efectiva del vertedero es L'

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot L' \cdot H^{3/2} \quad [15]$$

El efecto de la contracción se tiene en cuenta restando a la longitud total de la cresta del vertedero L el número de contracciones multiplicada por 0,1H.

$$L' = L - n \cdot (0,1 \cdot H) \quad [16]$$

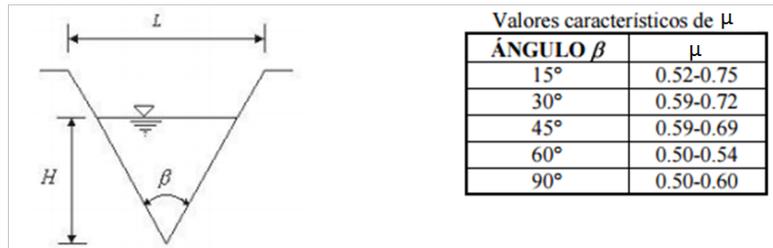
Donde,

L' : longitud contraída de la lámina de agua en el vertedero

L : longitud real del vertedero

N : número de contracciones laterales, obsérvese la Figura 21

Vertederos triangulares de pared delgada



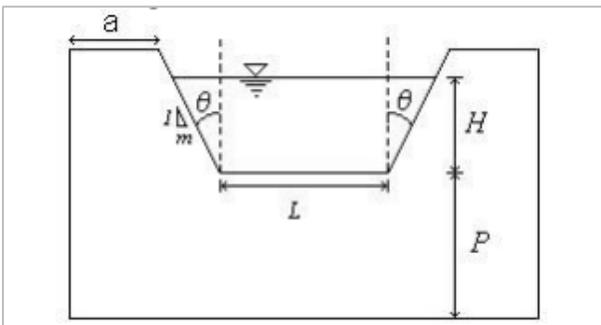
$$Q = \frac{8}{15} \mu \sqrt{2g} \left(\tan \frac{\beta}{2} \right) H^{5/2} \quad [17]$$

Figura 22. Vertedero triangular.

Fuente: Universidad del Cauca.

Extraído de: http://artemisa.unicauca.edu.co/~hdulica/2_vertederos.pdf

Vertederos trapezoidales de pared delgada



$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2g} \left[\mu_1 + \frac{4H}{5L} \mu_2 \tan \theta \right] LH^{3/2} \quad [18]$$

Figura 23. Vertedero trapezoidal.

Fuente: Universidad del Cauca.

Extraído de: http://artemisa.unicauca.edu.co/~hdulica/2_vertederos.pdf

Donde,

μ_1 : coeficiente de descarga para el vertedero rectangular con contracciones

μ_2 : coeficiente de descarga para el vertedero triangular

L : longitud de la cresta

θ : ángulo de inclinación de los lados respecto a la vertical

Vertedero circular

Las fórmulas para vertederos circulares se explicaron en la sección anterior de tuberías.

III.2.2. Elaboración de una curva de descarga

Para elaborar una curva de descarga se compara la altura del agua de un sistema de retención con los valores de caudal que se estén evacuando para dicha elevación. Por ejemplo, se tiene el siguiente caso: Se tiene un embalse de retención con diques de hasta 2,5 m de altura, en la base se dispuso un tubo de 1 m de diámetro y a 1,50 m de altura se ha especificado que debe haber un vertedor con un coeficiente de gasto de $\mu = 0,56$ y una longitud de $L = 4$ m (Figura 24).

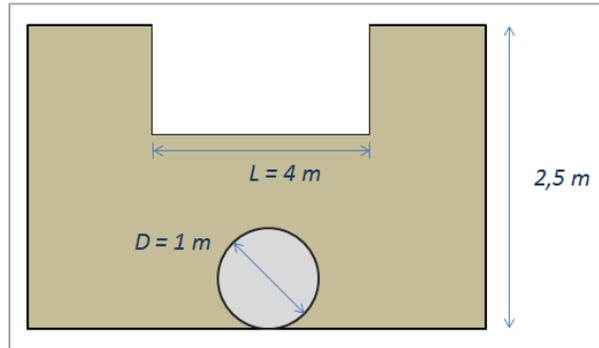
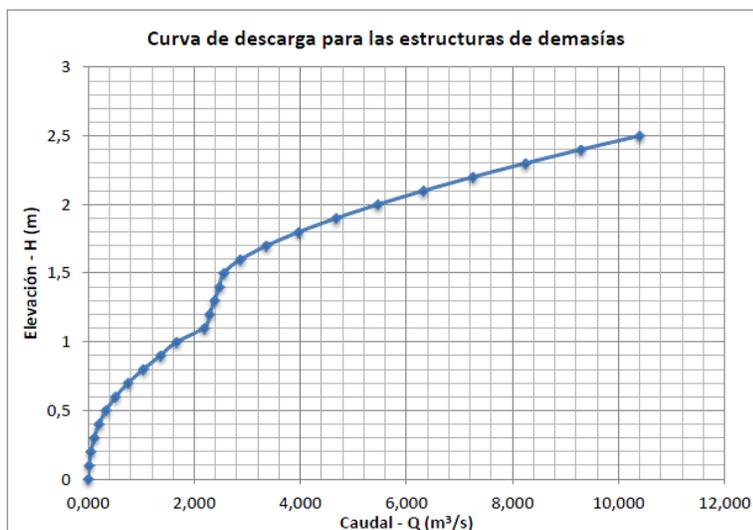


Figura 24. Vista transversal de un sistema de retención con salida de tubería y vertedor.

Para elaborar la curva de descarga se tiene que tener presente como va a ser evacuada el agua conforme la altura varía en el sistema de retención.

- De 0 m – 1 m: el agua va a ser evacuada por la tubería. Sin embargo, el tubo no va a trabajar a presión, sino como un canal a cielo abierto. Por lo que se utiliza la ecuación [8].
- De 1 m – 1.50 m: el agua va a ser evacuada por la tubería trabajando a presión, por lo que se utiliza la ecuación [7].
- De 1.50 m – 2,5 m: el agua va a ser evacuada por la tubería (trabajando a presión) y por el vertedor, por lo que se utiliza la ecuación [7] para la tubería y la ecuación [15] para el vertedor. Para obtener el caudal total, en este caso, se suman los resultados de la ecuación [7] con los resultados de la ecuación [15].



Finalmente, se relaciona la elevación del agua con el caudal de salida para obtener una curva de descarga como la que se muestra en la Figura 25. En la gráfica se observan las 3 etapas explicadas anteriormente: una etapa con una línea curva que va de 0 m a 1 m (tubería como vertedor), una etapa con una gráfica lineal que va de 1 m a 1,5 m (tubería a presión) y una etapa de 1,5 m a 2,5 m con una gráfica curva suave (tubería + vertedor).

Figura 25. Ejemplo de curva de descarga.

III.3. Metodología del tránsito de crecientes

La metodología propuesta para el tránsito de crecientes corresponde al método de Puls. Este procedimiento sirve para calcular el hidrograma de flujo de salida a partir de un hidrograma de entrada y las características de almacenamiento y caudal de salida con respecto a la elevación; el horizonte de tiempo se divide en intervalos Δt , que es igual al intervalo de tiempo en el hidrograma de entrada (Chow, 1994). Este análisis del tránsito es útil para analizar las entradas y salidas de agua en un embalse (como se observó en la Figura 4), en el cual se supone que el nivel del agua de todo el sistema de retención varía de manera uniforme.

Para aplicar esta metodología se requieren de los siguientes insumos:

- Hidrograma de entrada al sistema.
- Forma y geometría del sistema de retención.
- Dimensiones de las estructuras evacuadoras de caudal.
- Curva de descarga del sistema.

Los cálculos del tránsito de caudal se llevan a cabo aplicando la ecuación [19].

$$\left(\frac{2S_{j+1}}{\Delta t} + Q_{j+1}\right) = (I_j + I_{j+1}) + \left(\frac{2S_j}{\Delta t} - Q_j\right) \quad [19]$$

En donde,

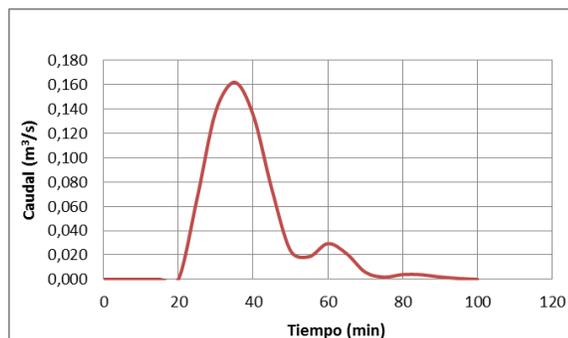
- S: corresponde al almacenamiento
 - S_{j+1} : almacenamiento del intervalo de tiempo $j+1$
 - S_j : almacenamiento del intervalo de tiempo j
- Q: caudal de salida
 - Q_{j+1} : caudal de salida del intervalo de tiempo $j+1$
 - Q_j : caudal de salida del intervalo de tiempo j
- I: caudal de entrada
 - I_{j+1} : caudal de entrada del intervalo de tiempo $j+1$
 - I_j : caudal de entrada del intervalo de tiempo j

III.3.1. Ejemplo de la aplicación de la ecuación [19] en un tránsito hidrológico

Estime el hidrograma de salida del sistema de retención de la Figura 26 para el hidrograma de entrada siguiente:

Tiempo (min)	Caudal (m ³ /s)
0	0,000
10	0,000
20	0,000
30	0,138
40	0,135
50	0,023

Tiempo (min)	Caudal (m ³ /s)
50	0,023
60	0,029
70	0,006
80	0,004
90	0,002
100	0,000



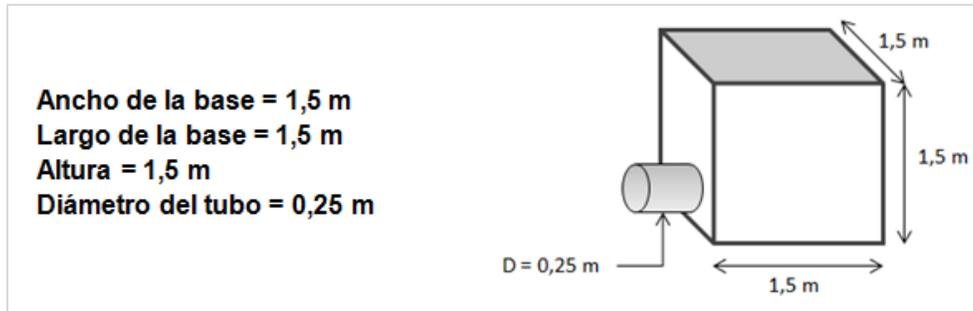


Figura 26. Ejemplo del sistema de retención para el ejemplo de la sección III.3.1.

Solución:

Paso 1 – Elaborar la curva de almacenamiento para las dimensiones dadas del tanque. El almacenamiento se calcula como el área de la base del tanque multiplicada por la elevación del agua.

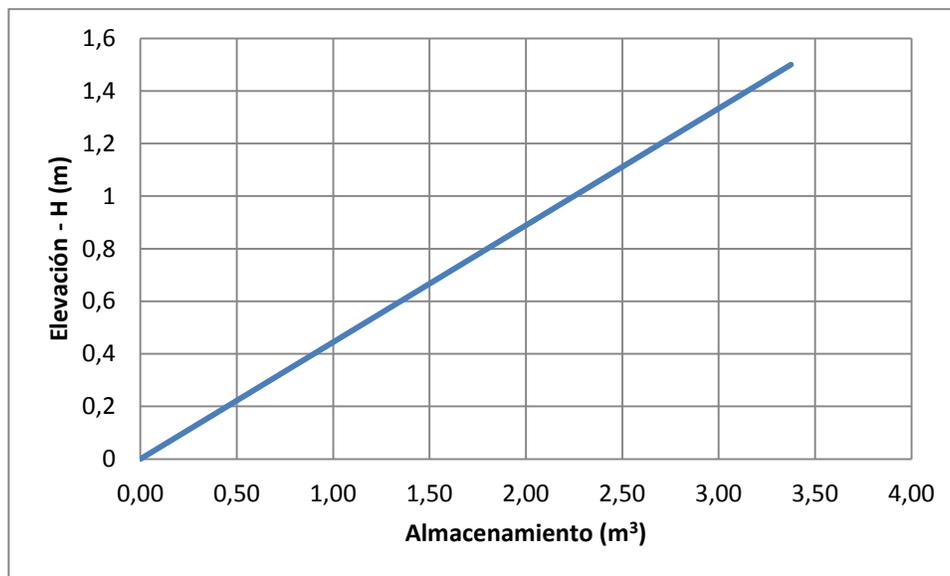


Figura 27. Curva de almacenamiento del tanque del ejemplo.

Paso 2 – Elaborar la curva de descarga del sistema de retención de acuerdo a las dimensiones de la tubería del fondo. La gráfica se obtiene de acuerdo a un análisis de los caudales de salida de la estructura de descarga.

- ✓ De 0 m a 0,25 m: la tubería tendrá un comportamiento de canal circular abierto por lo que la abertura trabajará como un vertedero circular y se utiliza la ecuación [8].
- ✓ De 0,25 m a 1,5 m la tubería trabajará a presión, por lo tanto la abertura se considera como un orificio y se utiliza la ecuación [7].

La curva de descarga se aprecia en la Figura 28.

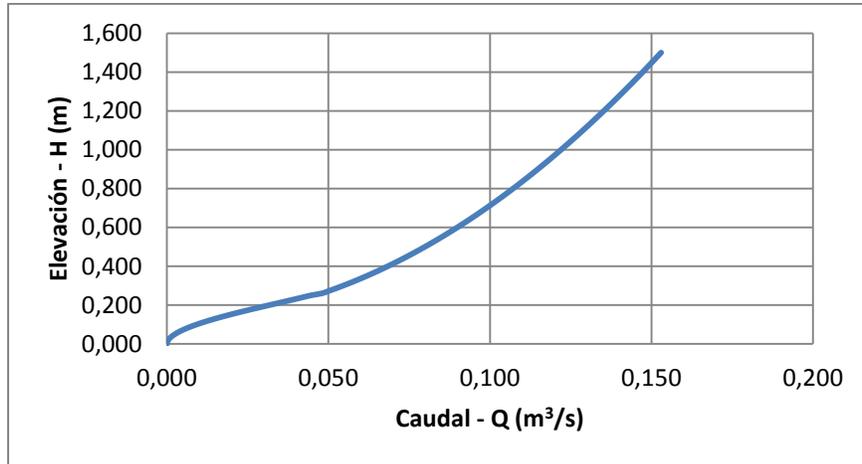


Figura 28. Curva de descarga del ejemplo.

Paso 3 – Elaborar la función de almacenamiento-caudal de salida (ver Figura 29) para el sistema de retención según la información de la elevación, la descarga (Q) y el almacenamiento (S).

La función de almacenamiento-caudal de salida se obtiene aplicando la siguiente ecuación para los valores de caudal y almacenamiento de cada una de las elevaciones:

$$\frac{2S_j}{\Delta t} + Q_j \quad [20]$$

Por ejemplo, para una elevación de agua en el tanque de 0,040 m: la descarga (Q) corresponde a un valor de 0,001641 m³/s y el almacenamiento (S) corresponde a un valor de 0,090 m³. Aplicando estos valores a la función de almacenamiento-caudal de salida se tiene

$$\frac{2 \cdot 0,090}{10 \cdot 60} + 0,001641 = 0,019641$$

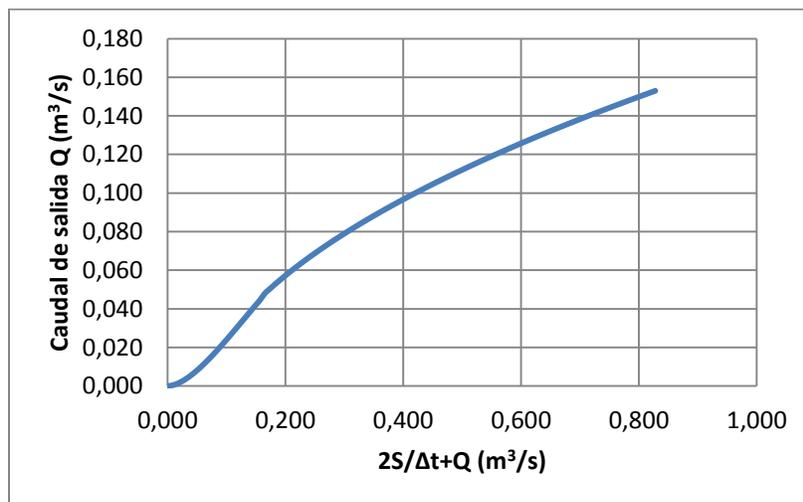


Figura 29. Función de almacenamiento-caudal de salida para el sistema de retención del ejemplo.

Paso 4 – Transitar el hidrograma de entrada para obtener el hidrograma amortiguado de salida de acuerdo a los cálculos de la ecuación [19], para lo cual se elabora una tabla como la que se muestra en el Cuadro 5.

En el Cuadro 5, la columna 1 corresponde al índice del cálculo. La columna 2 corresponde al intervalo de tiempo. La columna 3 corresponde a los valores del hidrograma de entrada al sistema de retención.

Para $j = 1$

Para el primer intervalo de tiempo, $S_1 = Q_1 = 0$ debido a que el tanque está inicialmente vacío; por lo tanto, en la columna 5, $(2S_1/\Delta t - Q_1) = 0$ también.

Para $j = 2$

La columna 4 corresponde al valor de la línea correspondiente de la columna 3 más su valor anterior; es decir, al valor de caudal de cada intervalo de tiempo más el valor de caudal del intervalo anterior.

El valor de la función almacenamiento-caudal de salida al final del intervalo de tiempo (columna 6) se calcula utilizando la ecuación del tránsito con $j = 1$.

$$\left(\frac{2S_2}{\Delta t} + Q_2\right) = (I_1 + I_2) + \left(\frac{2S_1}{\Delta t} - Q_1\right) = 0,0004 + 0,0000 = 0,0004$$

El valor de caudal de salida se obtiene leyendo en el gráfico de la Figura 29 el valor de caudal correspondiente a $(2S/\Delta t + Q) = 0,0004$, el cual corresponde a 0,00001. Este valor puede obtenerse leyendo el gráfico o realizando una interpolación lineal o por medio de trazadores cúbicos. En este caso, se utilizó una interpolación por medio de trazadores cúbicos automatizando el procedimiento en una hoja de cálculo.

Finalmente, el valor de la columna 5 necesario para la siguiente iteración se obtiene restando a la función almacenamiento-caudal de salida el doble del valor del caudal correspondiente.

Para $j = 3, \dots, n$

Los valores de cada una de las columnas se calculan aplicando la secuencia aplicada anteriormente.

En el Cuadro 5, la columna 7 corresponde al hidrograma de amortiguado que genera el tanque de retención.

Al continuar estos pasos para cada índice de tiempo se obtiene su caudal correspondiente, obteniendo así el hidrograma transitado de la tormenta al amortiguarse por el sistema de retención (ver Figura 30).

Cuadro 5. Tránsito de caudal a través de un tanque de detención utilizando el método de Puls.

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6	Columna 7
Índice - j	tiempo (minutos)	Caudal (m ³ /s)	I_j+I_{j+1}	$2S_j/\Delta t-Q_j$	$2S_{j+1}/\Delta t+Q_{j+1}$	Q salida (m ³ /s)
1	0	0,000		0,0000		
2	10	0,000	0,0004	0,0004	0,0004	0,00001
3	20	0,000	0,0008	0,0012	0,0012	0,00003
4	30	0,138	0,1386	0,0631	0,1397	0,03835
5	40	0,135	0,2732	0,1648	0,3363	0,08573
6	50	0,023	0,1585	0,1566	0,3234	0,08336
7	60	0,029	0,0528	0,0904	0,2094	0,05952
8	70	0,006	0,0352	0,0593	0,1256	0,03320
9	80	0,004	0,0098	0,0419	0,0691	0,01361
10	90	0,002	0,0059	0,0328	0,0477	0,00749
11	100	0,000	0,0019	0,0259	0,0347	0,00439
12	110	0,000	0,0000	0,0206	0,0259	0,00266
13	120	0,000	0,0000	0,0170	0,0206	0,00178
14	130	0,000	0,0000	0,0145	0,0170	0,00128
15	140	0,000	0,0000	0,0126	0,0145	0,00096
16	150	0,000	0,0000	0,0111	0,0126	0,00075
17	160	0,000	0,0000	0,0099	0,0111	0,00060
18	170	0,000	0,0000	0,0089	0,0099	0,00049

*La secuencia computacional se indica mediante flechas en la tabla.

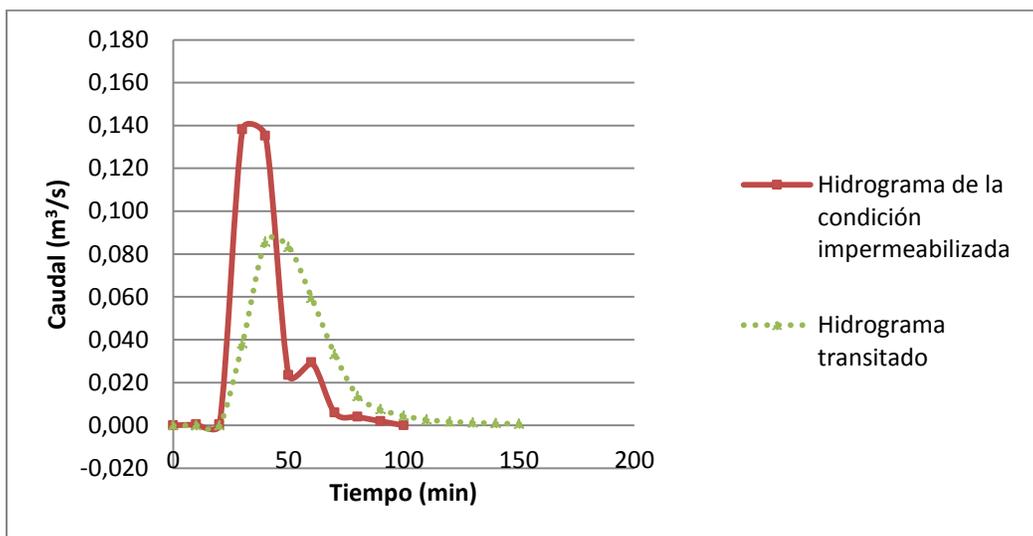


Figura 30. Comparación de hidrograma de entrada e hidrograma transitado.

IV. Ejemplo de diseño

Explicados los principales conceptos teóricos y metodológicos se procede a incorporar un ejemplo en donde se realiza el dimensionamiento de un sistema de retención.

IV.1. Enunciado del ejemplo

Dimensionar un sistema de retención de aguas pluviales para diferentes períodos de retorno de tormentas (2 años, 5 años, 10 años, 25 años y 50 años) para un lote con las siguientes características:

Cuadro 6. Características generales del terreno del ejemplo de diseño.

Cantón en el que se ubica	San Carlos
Distrito en el que se ubica	Pital
Zona en la que se encuentra	Núcleo consolidado de El Sahíno
Tamaño del lote	1500 m ²
Pendiente promedio del lote	2 – 7 %
Condición inicial del terreno	100 % de pastizales
Condición final del terreno	65 % huella construida (1300 m ²) 35 % jardín (700 m ²)

IV.2. Diseño del sistema de retención

IV.2.1. Análisis de precipitación

Para el análisis de la precipitación se debe ubicar el terreno que se va a desarrollar en el mapa de intensidades que se encuentra en el Anexo. El poblado de Sahíno se encuentra en una zona de lluvias predominantemente de convección, las cuales se ajustan a la distribución temporal del hietograma propuesto por Maroto (2011) para la estación San Antonio de Turrialba (N° 73074) que se observa en la Figura 10.

De acuerdo a un análisis espacial del sector, la estación que registra el comportamiento de este sitio corresponde a la estación Boca Tapada, N° 69577, por lo que se utilizarán sus datos para el análisis de la precipitación (Figura 31).

Para el análisis en cuestión, se requiere la serie anual de máxima precipitación diaria de la estación (Cuadro 7) y la distribución temporal de las precipitaciones características (Figura 32).

Cuadro 7. Precipitación máxima diaria anual para la Estación Boca Tapada (N°69577)
Fuente: IMN, 2015.

Años	69577 Boca Tapada
1975	67,7
1976	73,4
1977	153,5
1978	48,9
1979	140,0
1980	68,3
1981	77,9
1982	93,1
1983	114,3
1984	136,8
1985	116,2
1986	81,3
1987	105,2
1988	120,2
1989	109,1
1990	121,1
1991	139,4
1992	93,9
1993	89,0
1994	140,4
1995	121,8
1996	140,4

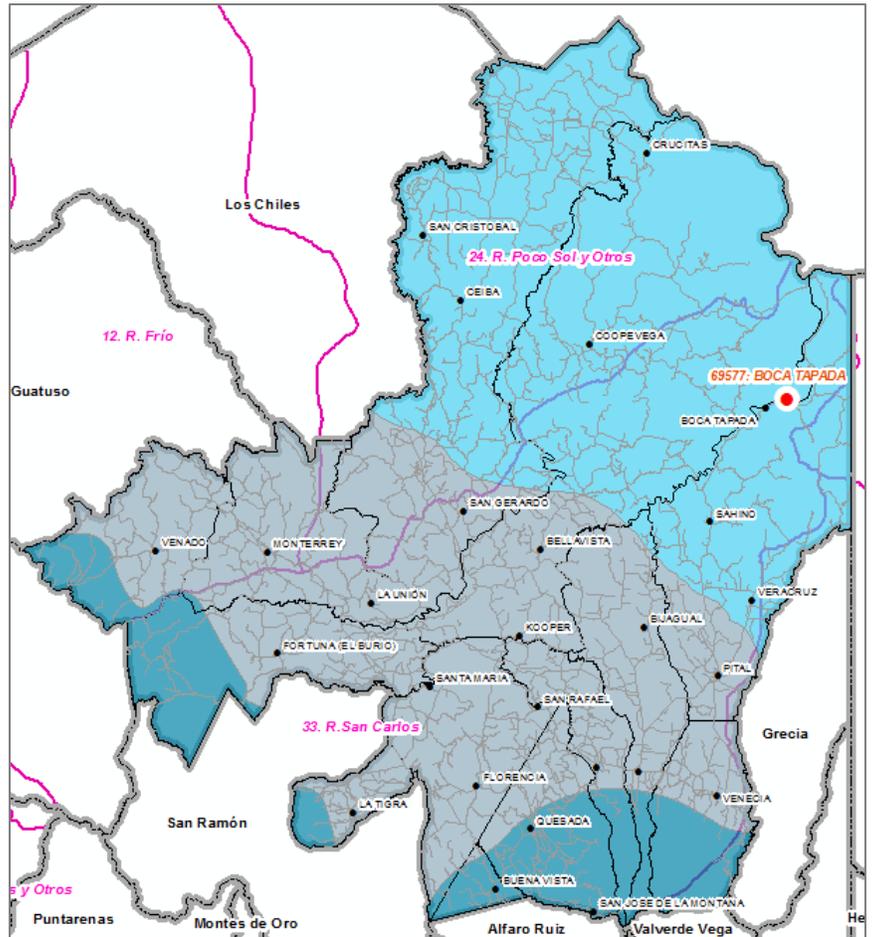


Figura 31. Ubicación del poblado el Sahino de acuerdo a la zonificación de las características de las tormentas.

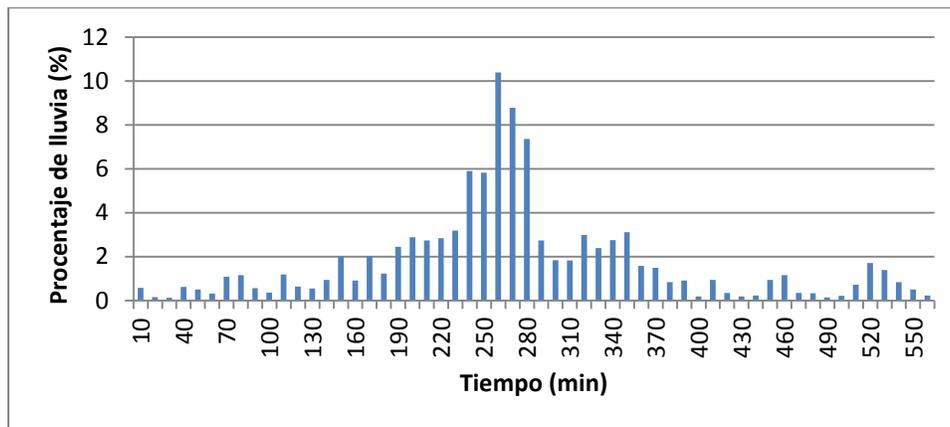


Figura 32. Distribución temporal de los eventos extremos de precipitación de la Estación 69577 (San Antonio de Turrialba).

Fuente: Maroto, E. (2011).

A partir de un análisis de frecuencia utilizando una distribución estadística del tipo *log-Pearson*, con un nivel de significancia (α) del 5%, se obtienen los valores de precipitación máxima diaria anual (pmda) para diferentes períodos de retorno.

Cuadro 8. Resultados de Precipitación esperada, con sus rangos inferior y superior para el período de retorno de 50 años.

<i>T</i>	<i>P inf</i>	<i>P esperada</i>	<i>P sup</i>
-	-	-	-
2	97,61	108,12	118,80
3	110,14	120,42	132,55
4	116,65	127,19	140,52
5	120,91	131,75	146,02
6	124,02	135,14	150,16
7	126,44	137,82	153,45
8	128,40	140,01	156,17
9	130,05	141,86	158,48
10	131,46	143,45	160,47
11	132,69	144,84	162,23
12	133,78	146,08	163,79
13	134,75	147,19	165,19
14	135,63	148,20	166,46
15	136,43	149,12	167,62
16	137,16	149,96	168,69
17	137,84	150,74	169,68
18	138,46	151,46	170,61
19	139,04	152,14	171,46
20	139,59	152,77	172,27
21	140,10	153,36	173,03
22	140,58	153,92	173,74
23	141,04	154,45	174,42
24	141,47	154,95	175,06
25	141,88	155,43	175,67

<i>T</i>	<i>P inf</i>	<i>P esperada</i>	<i>P sup</i>
26	142,26	155,88	176,25
27	142,63	156,31	176,80
28	142,99	156,73	177,33
29	143,33	157,12	177,84
30	143,65	157,50	178,32
31	143,96	157,87	178,79
32	144,26	158,22	179,24
33	144,55	158,55	179,67
34	144,82	158,88	180,09
35	145,09	159,19	180,49
36	145,35	159,49	180,88
37	145,60	159,79	181,26
38	145,84	160,07	181,63
39	146,07	160,34	181,98
40	146,30	160,61	182,32
41	146,52	160,87	182,66
42	146,73	161,12	182,98
43	146,94	161,36	183,29
44	147,14	161,60	183,60
45	147,33	161,83	183,90
46	147,52	162,06	184,19
47	147,71	162,28	184,47
48	147,89	162,49	184,75
49	148,07	162,70	185,01
50	148,24	162,90	185,28

Finalmente, el valor de pmda de cada período de retorno se distribuye de acuerdo a los valores de la Figura 32 para obtener el hietograma de precipitación. El Cuadro 9 muestra los hietogramas de diseño para los períodos de retorno solicitados.

Cuadro 9. Hietogramas de diseño para diferentes períodos de retorno.

Tiempo	% de precipitación	Período de retorno				
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
		pmda	pmda	pmda	pmda	pmda
		108,12	131,75	143,45	155,43	162,90
10	0,57	0,62	0,75	0,82	0,89	0,93
20	0,15	0,16	0,20	0,22	0,23	0,24
30	0,12	0,13	0,16	0,17	0,19	0,20
40	0,62	0,67	0,82	0,89	0,96	1,01
50	0,51	0,55	0,67	0,73	0,79	0,83
60	0,31	0,34	0,41	0,44	0,48	0,50
70	1,08	1,17	1,42	1,55	1,68	1,76
80	1,16	1,25	1,53	1,66	1,80	1,89
90	0,56	0,61	0,74	0,80	0,87	0,91
100	0,36	0,39	0,47	0,52	0,56	0,59
110	1,18	1,28	1,55	1,69	1,83	1,92
120	0,63	0,68	0,83	0,90	0,98	1,03
130	0,54	0,58	0,71	0,77	0,84	0,88
140	0,94	1,02	1,24	1,35	1,46	1,53
150	2	2,16	2,64	2,87	3,11	3,26
160	0,91	0,98	1,20	1,31	1,41	1,48
170	2,01	2,17	2,65	2,88	3,12	3,27
180	1,23	1,33	1,62	1,76	1,91	2,00
190	2,44	2,64	3,21	3,50	3,79	3,97
200	2,88	3,11	3,79	4,13	4,48	4,69
210	2,73	2,95	3,60	3,92	4,24	4,45
220	2,84	3,07	3,74	4,07	4,41	4,63
230	3,19	3,45	4,20	4,58	4,96	5,20
240	5,9	6,38	7,77	8,46	9,17	9,61
250	5,82	6,29	7,67	8,35	9,05	9,48
260	10,39	11,23	13,69	14,90	16,15	16,93
270	8,77	9,48	11,55	12,58	13,63	14,29
280	7,35	7,95	9,68	10,54	11,42	11,97
290	2,74	2,96	3,61	3,93	4,26	4,46
300	1,84	1,99	2,42	2,64	2,86	3,00
310	1,82	1,97	2,40	2,61	2,83	2,96
320	2,98	3,22	3,93	4,27	4,63	4,85
330	2,38	2,57	3,14	3,41	3,70	3,88
340	2,75	2,97	3,62	3,94	4,27	4,48
350	3,11	3,36	4,10	4,46	4,83	5,07
360	1,58	1,71	2,08	2,27	2,46	2,57
370	1,49	1,61	1,96	2,14	2,32	2,43
380	0,84	0,91	1,11	1,20	1,31	1,37
390	0,91	0,98	1,20	1,31	1,41	1,48
400	0,19	0,21	0,25	0,27	0,30	0,31

Tiempo	% de precipitación	Período de retorno				
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
		pmda	pmda	pmda	pmda	pmda
		108,12	131,75	143,45	155,43	162,90
410	0,94	1,02	1,24	1,35	1,46	1,53
420	0,35	0,38	0,46	0,50	0,54	0,57
430	0,19	0,21	0,25	0,27	0,30	0,31
440	0,23	0,25	0,30	0,33	0,36	0,37
450	0,94	1,02	1,24	1,35	1,46	1,53
460	1,16	1,25	1,53	1,66	1,80	1,89
470	0,35	0,38	0,46	0,50	0,54	0,57
480	0,33	0,36	0,43	0,47	0,51	0,54
490	0,14	0,15	0,18	0,20	0,22	0,23
500	0,21	0,23	0,28	0,30	0,33	0,34
510	0,72	0,78	0,95	1,03	1,12	1,17
520	1,71	1,85	2,25	2,45	2,66	2,79
530	1,39	1,50	1,83	1,99	2,16	2,26
540	0,83	0,90	1,09	1,19	1,29	1,35
550	0,5	0,54	0,66	0,72	0,78	0,81
560	0,23	0,25	0,30	0,33	0,36	0,37

IV.2.2. Determinación del coeficiente de escorrentía

- **Condición inicial**

Para el ejemplo de análisis, se consideró una condición inicial de terreno cubierto de pastizales en el 100% de todo el lote. Los coeficientes de escorrentía por período de retorno para la condición inicial se obtuvieron de la referencia Chow (1994) y se muestran en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Coeficiente de escorrentía para áreas no desarrolladas por período de retorno.

Áreas no desarrolladas	Período de retorno				
	2	5	10	25	50
Pastizal					
Pendiente 2-7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45

Fuente: Chow, 1994 (extraído de Tabla 15.1.1)

- **Condición final**

La condición final de todos los casos estudiados corresponde a una edificación con áreas de jardín. En general, para las áreas impermeabilizadas (desarrolladas) se utilizarán los coeficientes de escorrentía correspondientes a “Concreto/Techo” y para los jardines se utilizará: “Zona Verde Condición pobre (cubierta menor al 50% del área) Pendiente 2-7%” (Chow, 1994). En el Cuadro 11 se muestran estos valores por período de retorno para áreas desarrolladas.

Cuadro 11. Coeficiente de escorrentía para áreas desarrolladas por período de retorno.

Áreas desarrolladas	Período de retorno				
	2	5	10	25	50
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92
Zona verde (jardines)					
Condición pobre (cubierta menor al 50% del área) Pendiente 2-7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49

Fuente: Chow, 1994 (extraído de Tabla 15.1.1)

Dependiendo de los diferentes porcentajes de cobertura permitida en la zonificación del cantón, así variará el coeficiente de escorrentía final. Debido a que las condiciones de escorrentía en el mismo terreno son variables, será necesario aplicar la fórmula del coeficiente de escorrentía compuesto [ecuación 1], en donde se “ponderan” los valores individuales del coeficiente de escorrentía según el área de terreno. A continuación se muestra un cuadro resumen con los valores de los coeficientes de escorrentía compuesto (valores ponderados).

Cuadro 12. Coeficiente de escorrentía compuesto por período de retorno para cada caso de estudio.

Coeficiente escorrentía compuesto (área mixta)	Período de retorno				
	2	5	10	25	50
Lote de 1500 m ² con un 85% de cobertura	0,62	0,66	0,69	0,73	0,77

IV.2.3. Determinación de la precipitación efectiva y el volumen de escorrentía

Una vez realizado el análisis de la precipitación y la caracterización del uso del suelo se procede a determinar el valor de precipitación siguiendo el Método del Servicio de Conservación de los Recursos Naturales de los Estados Unidos (USDA). Se debe obtener un valor de precipitación efectiva para la condición inicial y final del terreno así como para cada período de retorno. El valor del volumen de escorrentía se obtiene con la ecuación [6].

Cuadro 13. Hietograma de precipitación efectiva para la condición inicial del terreno.

Tiempo	Hietograma de precipitación efectiva para diferentes períodos de retorno del terreno en condición inicial				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
10	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
120	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
130	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
140	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
160	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
170	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
190	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
200	0,00	0,00	0,04	0,19	0,39
210	0,01	0,12	0,23	0,44	0,64
220	0,12	0,31	0,45	0,69	0,92
230	0,30	0,57	0,75	1,04	1,31
240	0,99	1,58	1,97	2,57	3,10
250	1,46	2,16	2,59	3,24	3,79
260	3,61	5,07	5,95	7,19	8,22
270	3,88	5,28	6,10	7,21	8,11
280	3,74	5,01	5,73	6,69	7,44
290	1,49	1,98	2,26	2,62	2,90
300	1,03	1,37	1,55	1,80	1,99
310	1,04	1,38	1,56	1,81	1,99
320	1,75	2,30	2,61	3,01	3,32
330	1,43	1,88	2,13	2,45	2,70
340	1,70	2,22	2,51	2,88	3,16

Tiempo	Hietograma de precipitación efectiva para diferentes períodos de retorno del terreno en condición inicial				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
350	1,97	2,57	2,90	3,32	3,64
360	1,02	1,33	1,50	1,71	1,87
370	0,97	1,27	1,43	1,63	1,78
380	0,55	0,72	0,81	0,92	1,01
390	0,60	0,78	0,88	1,01	1,10
400	0,13	0,16	0,18	0,21	0,23
410	0,63	0,81	0,92	1,04	1,14
420	0,23	0,30	0,34	0,39	0,43
430	0,13	0,17	0,19	0,21	0,23
440	0,15	0,20	0,23	0,26	0,28
450	0,63	0,82	0,93	1,05	1,15
460	0,79	1,02	1,15	1,31	1,42
470	0,24	0,31	0,35	0,40	0,43
480	0,23	0,29	0,33	0,37	0,41
490	0,10	0,12	0,14	0,16	0,17
500	0,14	0,19	0,21	0,24	0,26
510	0,50	0,64	0,72	0,82	0,89
520	1,19	1,53	1,72	1,95	2,12
530	0,97	1,26	1,41	1,60	1,74
540	0,58	0,75	0,85	0,96	1,04
550	0,35	0,45	0,50	0,57	0,62
560	0,16	0,21	0,24	0,27	0,29
Precipitación efectiva total (mm)	22,88	31,57	36,78	44,18	50,38
Tamaño del lote (m)	1500	1500	1500	1500	1500
Volumen de escorrentía (m ³)	34,3	47,4	55,2	66,3	75,6

Cuadro 14. Hietograma de precipitación efectiva para la condición final del terreno.

Tiempo	Hietograma de precipitación efectiva para diferentes períodos de retorno del terreno en condición final				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
10	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
110	0,00	0,00	0,00	0,06	0,21
120	0,00	0,00	0,01	0,09	0,17
130	0,00	0,00	0,03	0,11	0,18
140	0,00	0,04	0,11	0,25	0,38
150	0,11	0,27	0,44	0,76	1,06
160	0,11	0,20	0,29	0,44	0,58
170	0,35	0,58	0,79	1,14	1,46
180	0,29	0,44	0,58	0,80	1,00
190	0,72	1,06	1,35	1,80	2,18
200	1,07	1,51	1,88	2,41	2,86
210	1,20	1,67	2,02	2,54	2,95
220	1,42	1,93	2,31	2,84	3,26
230	1,77	2,38	2,81	3,40	3,86
240	3,68	4,87	5,68	6,75	7,56
250	4,05	5,27	6,08	7,11	7,86
260	7,98	10,25	11,68	13,44	14,69
270	7,30	9,28	10,47	11,89	12,87
280	6,41	8,09	9,08	10,23	11,01
290	2,44	3,08	3,44	3,86	4,14
300	1,66	2,08	2,33	2,61	2,79
310	1,65	2,07	2,31	2,59	2,77
320	2,72	3,41	3,81	4,26	4,55
330	2,19	2,75	3,06	3,41	3,65
340	2,55	3,19	3,55	3,96	4,23
350	2,91	3,64	4,04	4,50	4,80
360	1,49	1,86	2,06	2,29	2,45
370	1,41	1,76	1,95	2,17	2,31
380	0,80	0,99	1,10	1,22	1,30

Tiempo	Hietograma de precipitación efectiva para diferentes períodos de retorno del terreno en condición final				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
390	0,86	1,08	1,20	1,33	1,41
400	0,18	0,23	0,25	0,28	0,30
410	0,90	1,12	1,24	1,37	1,46
420	0,33	0,42	0,46	0,51	0,54
430	0,18	0,23	0,25	0,28	0,30
440	0,22	0,27	0,30	0,34	0,36
450	0,90	1,12	1,24	1,37	1,46
460	1,11	1,38	1,53	1,70	1,81
470	0,34	0,42	0,46	0,51	0,55
480	0,32	0,39	0,44	0,48	0,51
490	0,13	0,17	0,19	0,21	0,22
500	0,20	0,25	0,28	0,31	0,33
510	0,69	0,86	0,95	1,06	1,12
520	1,65	2,05	2,27	2,51	2,67
530	1,34	1,67	1,85	2,05	2,17
540	0,80	1,00	1,11	1,22	1,30
550	0,47	0,59	0,65	0,72	0,77
560	0,22	0,28	0,31	0,34	0,36
Precipitación efectiva total (mm)	50,01	64,75	74,45	87,08	96,64
Tamaño del lote (m)	1500	1500	1500	1500	1500
Volumen de escorrentía (m ³)	75,0	97,1	111,7	130,6	145,0

IV.2.4. Obtención del hidrograma de la creciente

Una vez determinado el hidrograma efectivo se procede a calcular el hidrograma de la creciente asociado a cada uno a partir del método de las Isócronas. De igual manera que en el punto anterior, se deben calcular hidrogramas para la condición inicial y la condición final.

Cuadro 15. Hidrogramas de la creciente para la condición inicial del terreno.

Tiempo	Hidrograma para diferentes períodos de retorno del terreno en condición inicial				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
40	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
60	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
70	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
80	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
90	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
190	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
210	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002
220	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002
230	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003
240	0,002	0,004	0,005	0,006	0,008
250	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009
260	0,009	0,013	0,015	0,018	0,021
270	0,010	0,013	0,015	0,018	0,020
280	0,009	0,013	0,014	0,017	0,019
290	0,004	0,005	0,006	0,007	0,007
300	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005
310	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005
320	0,004	0,006	0,007	0,008	0,008
330	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007

Tiempo	Hidrograma para diferentes períodos de retorno del terreno en condición inicial				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
340	0,004	0,006	0,006	0,007	0,008
350	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
360	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005
370	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004
380	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003
390	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
400	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
410	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
420	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
430	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
440	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
450	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
460	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004
470	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
480	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
490	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
500	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001
510	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
520	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005
530	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004
540	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003
550	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
560	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001

Cuadro 16. Hidrogramas de la creciente para la condición final del terreno.

Tiempo	Hidrograma para diferentes períodos de retorno del terreno en condición final				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
40	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
60	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
70	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
80	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
90	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
140	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
150	0,000	0,001	0,001	0,002	0,003
160	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001
170	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004
180	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
190	0,002	0,003	0,003	0,005	0,005
200	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007
210	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007
220	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008
230	0,004	0,006	0,007	0,009	0,010
240	0,009	0,012	0,014	0,017	0,019
250	0,010	0,013	0,015	0,018	0,020
260	0,020	0,026	0,029	0,034	0,037
270	0,018	0,023	0,026	0,030	0,032
280	0,016	0,020	0,023	0,026	0,028
290	0,006	0,008	0,009	0,010	0,010
300	0,004	0,005	0,006	0,007	0,007
310	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007
320	0,007	0,009	0,010	0,011	0,011
330	0,005	0,007	0,008	0,009	0,009
340	0,006	0,008	0,009	0,010	0,011
350	0,007	0,009	0,010	0,011	0,012
360	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006
370	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006

Tiempo	Hidrograma para diferentes períodos de retorno del terreno en condición final				
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años
380	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
390	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004
400	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
410	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004
420	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
430	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
440	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
450	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004
460	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005
470	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
480	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
490	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
500	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
510	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
520	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007
530	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005
540	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
550	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
560	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

IV.2.5. Dimensionamiento de un sistema de retención

Filosofía de diseño

El diseño de un tanque de retención con el método de Puls es un proceso iterativo en donde se definen las dimensiones del tanque y/o del vertedor y se analiza el tránsito de la creciente con estas características definidas. Si el hidrograma de salida obtenido es mayor al hidrograma que existía con la condición inicial del terreno se vuelven a definir unas nuevas dimensiones y se calcula, nuevamente, el tránsito de la creciente. En el momento en que se obtenga un hidrograma de salida menor o al menos similar al hidrograma que existía con la condición inicial del terreno se detiene el análisis iterativo y se utilizan las últimas dimensiones asignadas al embalse y al vertedor como las dimensiones de diseño. La Figura 33 detalla conceptualmente la metodología para el diseño de un tanque de retención mediante el método de Puls.

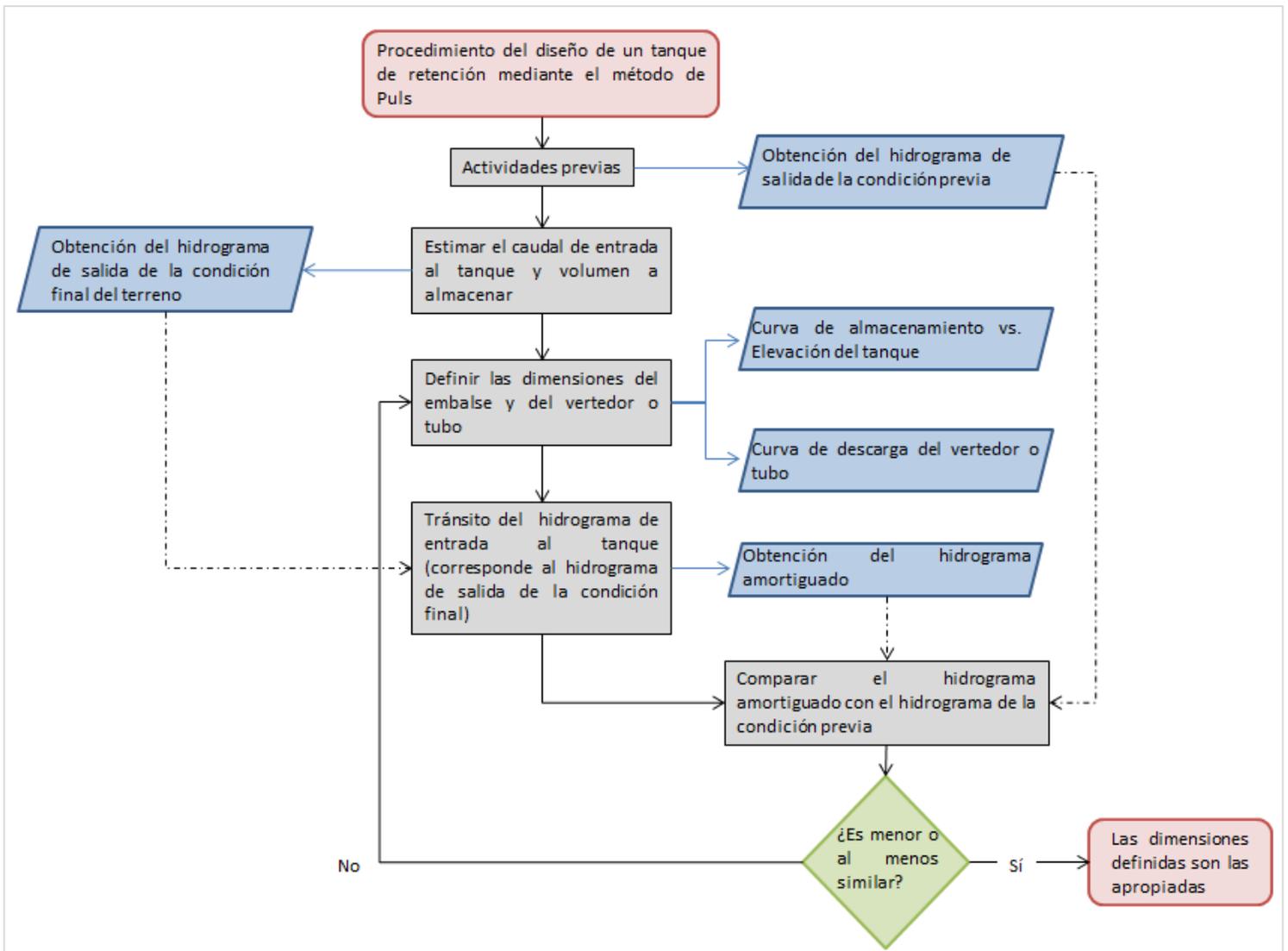


Figura 33. Diagrama de flujo de la metodología del diseño de un tanque de retención mediante el método de Puls.

Si el caudal pico del hidrograma transitado es menor al caudal pico del hidrograma de la condición original del terreno significa que el sistema de retención está amortiguando más volumen de escorrentía de lo que el terreno amortiguaba originalmente; es decir, entregará el agua al cauce, o al alcantarillado, a un menor ritmo de lo que lo hacía el terreno en la condición original (pastos, charral, cafetal, etc.). Este caso se muestra en la Figura 34.

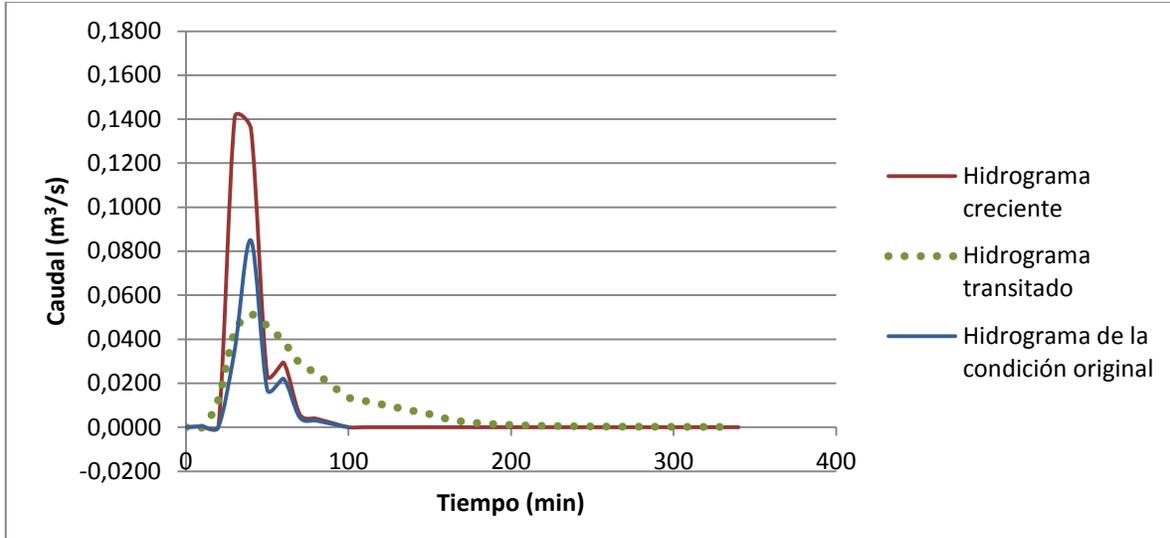


Figura 34. Ejemplo de caudal pico de hidrograma transitado menor al caudal pico del hidrograma de la condición original.

Por otro lado, si el caudal pico del hidrograma transitado es mayor al caudal pico del hidrograma de la condición original del terreno significa que el sistema no está amortiguando la escorrentía de manera efectiva y está entregando el agua a un mayor ritmo de lo que lo hacía el terreno en la condición original, tal y como se muestra en la Figura 35.

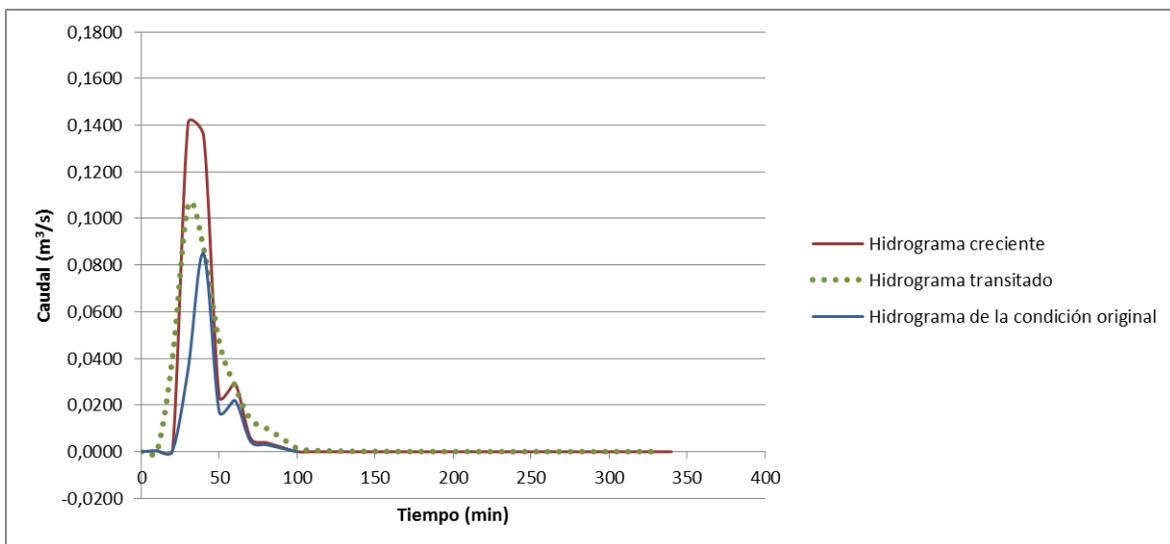


Figura 35. Ejemplo de caudal pico del hidrograma transitado mayor al caudal pico del hidrograma de la condición original.

La condición máxima que puede permitirse es que el caudal pico del hidrograma transitado sea igual al caudal pico del hidrograma de la condición original, de esta manera se asegura que la impermeabilización en el terreno no vaya a aumentar el caudal que recibía el cauce o el alcantarillado pluvial; tal y como lo muestra la Figura 36.

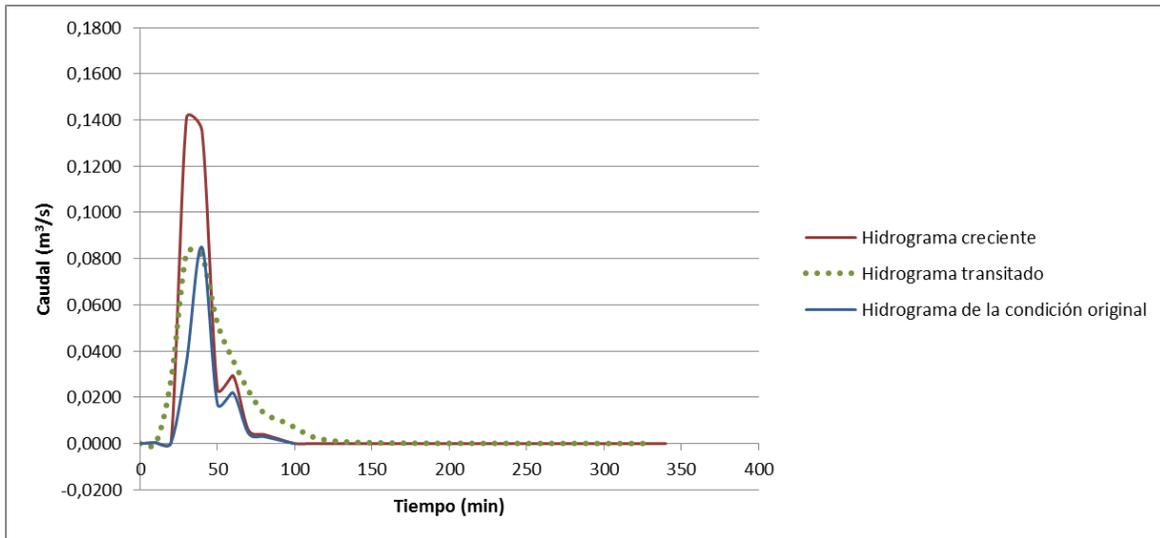


Figura 36. Ejemplo de caudal pico del hidrograma transitado igual al caudal pico del hidrograma de la condición original.

Es una buena práctica diseñar con un grado de holgura entre los hidrogramas, de tal manera que si se presenta una tormenta mayor a la tormenta de diseño el sistema de retención tenga la capacidad minimizar los daños que pueda provocar. La filosofía de diseño que debe mantenerse es que cualquier impermeabilización que ocurra en cualquier terreno no aumente el caudal pico que se le entrega al cauce del río o al alcantarillado pluvial.

Además, el sistema debe ser capaz de amortiguar la escorrentía de varias intensidades de tormentas; si la tormenta máxima para la cual se está diseñando es de 50 años de período de retorno, el sistema debe ser capaz de amortiguar correctamente cualquier tormenta con un período de retorno menor (2 años, 5 años, 10 años, 25 años, etc.). Por ejemplo, si el diseñador propone dimensionar un tanque cúbico de 1 m con una tubería de 25 cm para amortiguar una tormenta de 50 años de período de retorno, ¿qué pasará cuando se presente una tormenta de 30 años de período de retorno? La respuesta sería que el sistema no amortiguaría adecuadamente la escorrentía producto de la tormenta; el agua se evacuaría por la tubería sin ningún tipo de amortiguamiento pues el diseño propuesto trabaja bien para un único evento: una tormenta de 50 años. Por esta razón, el diseño debe tener varios niveles de tuberías, ubicados a diferente altura, para amortiguar diferentes intensidades de tormentas.

Continuación del ejemplo de diseño

Este ejemplo incluye el diseño de un tanque de retención utilizando la metodología expuesta en la Figura 33 y se utilizarán los resultados obtenidos de la sección anterior. El ejemplo consiste en diseñar un sistema de retención para un lote de 1500m^2 para una impermeabilización de 1300m^2 (65% de impermeabilización). El tanque será de lados verticales y con varios niveles de tuberías ubicadas a diferentes alturas para amortiguar varios tipos de tormentas.

- Paso 1 - Actividad previa al diseño: obtención del hidrograma de salida de la condición del terreno previa a la impermeabilización

El objetivo del tránsito es poder dimensionar una estructura de retención que permita regular la salida de caudal, para el nuevo uso del terreno. El Cuadro 15 y la Figura 37 muestran los hidrogramas de escorrentía que genera el terreno sin la impermeabilización.

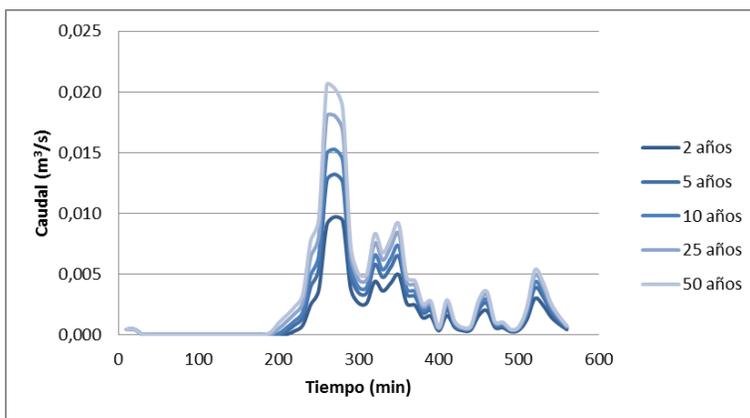


Figura 37. Hidrogramas de la creciente para la condición inicial.

- Paso 2 – Estimar el caudal de entrada al tanque y el volumen a amortiguar

El caudal de entrada al tanque corresponde al hidrograma de la creciente de la condición final del terreno; es decir, con un porcentaje de su área impermeabilizada. El volumen a amortiguar corresponde a la diferencia de volumen entre el aporte de la condición inicial y el aporte de la condición final. El Cuadro 16 y la Figura 38 muestran los hidrogramas bajo la condición impermeabilizada.

El Cuadro 17 muestra la diferencia de volúmenes entre ambas condiciones: inicial y final. Este volumen corresponde a la cantidad de agua que se debe amortiguar.

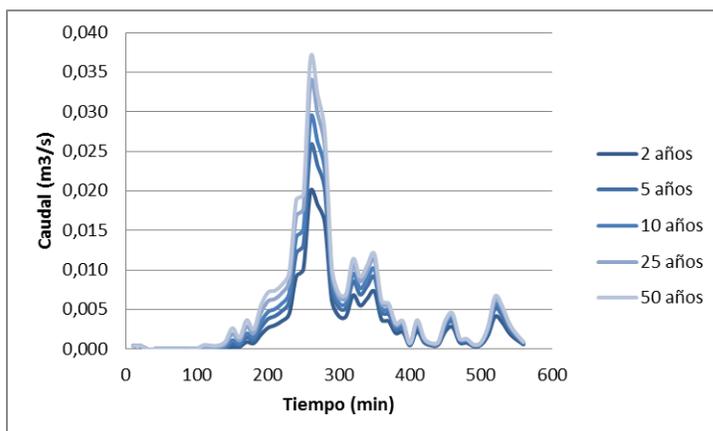


Figura 38. Hidrogramas de la creciente para la condición final.

Cuadro 17. Diferencia de volúmenes entre la condición inicial y la condición final del terreno.

Volumen de escorrentía de la condición inicial (m ³)	34,3	47,4	55,2	66,3	75,6
Volumen de escorrentía de la condición final (m ³)	75,0	97,1	111,7	130,6	145,0
Volumen de escorrentía a amortiguar (m ³)	40,7	49,8	56,5	64,4	69,4

Al comparar los resultados entre la Figura 38 y la Figura 37 se observa el efecto de la impermeabilización del 85 % del lote sobre el proceso de la escorrentía: el caudal pico de salida aumenta cerca de un 56 % para la tormenta de los 50 años de período de retorno.

- Paso 3 – Definir las dimensiones del embalse y del diámetro del tubo que será la estructura de salida para obtener la curva de almacenamiento y la curva de descarga del sistema de retención.

Para el tanque y la estructura de salida se proponen las siguientes dimensiones:

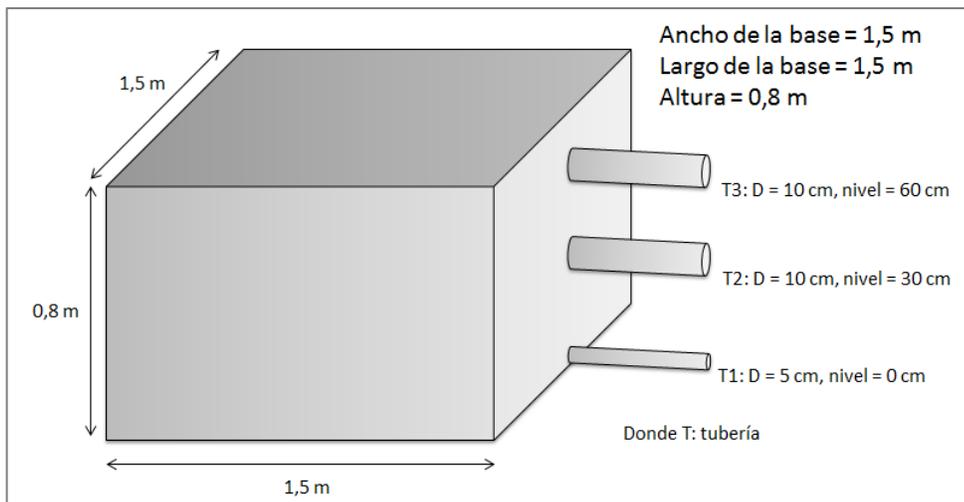


Figura 39. Dimensiones propuestas para el sistema de retención

Ubicar las tuberías en varios niveles permitirá amortiguar diferentes niveles de tormentas, tal y como lo ejemplifica la Figura 40.

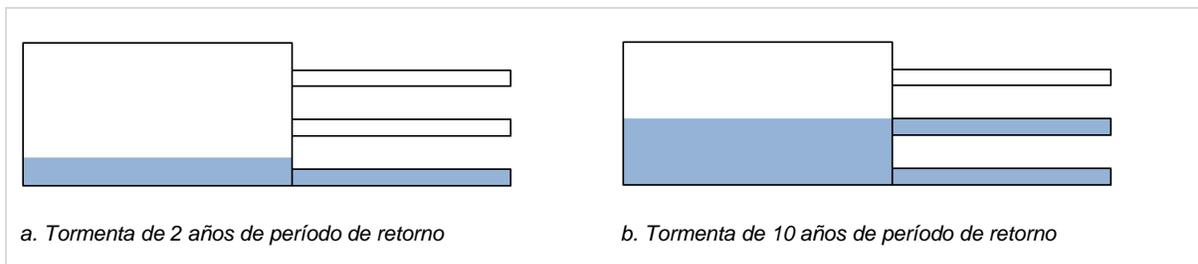


Figura 40. Ejemplo del amortiguamiento de diferentes tormentas.

Con las dimensiones del tanque definidas se procede a elaborar su curva de almacenamiento, la cual se observa en la Figura 41. El almacenamiento se calcula como el área de la base del tanque multiplicada por la elevación del agua.

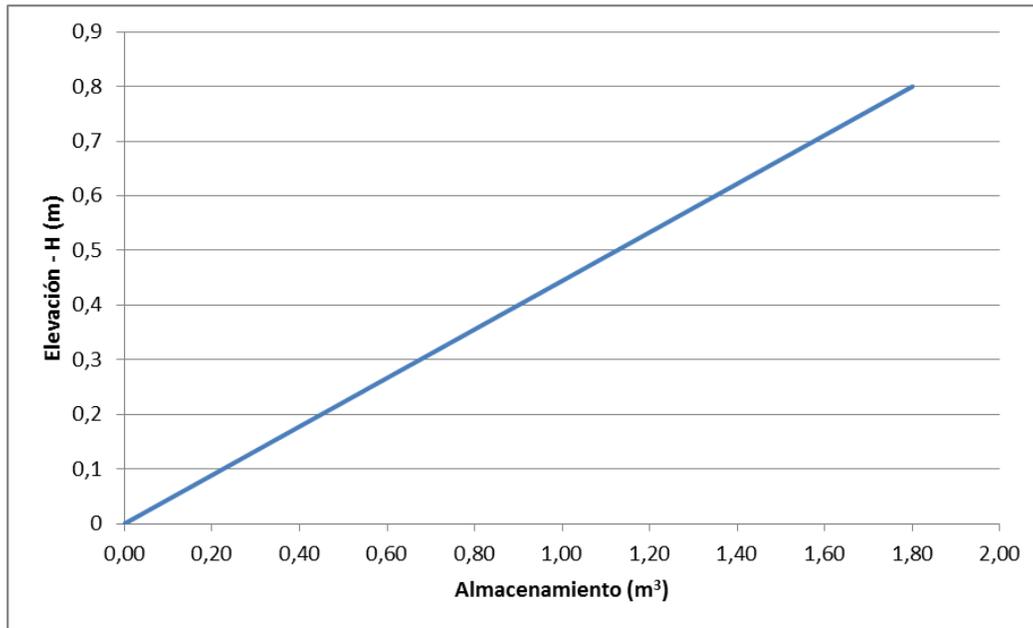


Figura 41. Curva de almacenamiento del tanque contra la elevación del agua.

Con las dimensiones de los tubos de escape se procede a elaborar la curva de descarga, la cual se obtiene a partir del análisis de los caudales de salida de las tuberías. La elaboración de la curva de descarga debe seguir la metodología descrita en la sección III.2.2; se debe conocer el comportamiento del agua para saber qué ecuaciones utilizar.

Dependiendo del nivel del agua se tendrá el siguiente comportamiento en las tuberías:

- 0 cm – 5 cm: T1 trabajando como un canal a cielo abierto.
- 5 cm – 30 cm: T1 trabajando como un conducto a presión.
- 30 cm – 40 cm: T1 trabajando como un conducto a presión y T2 trabajando como un canal a cielo abierto.
- 40 cm – 60 cm: T1 trabajando como un conducto a presión y T2 trabajando como un conducto a presión.
- 60 cm – 70 cm: T1 trabajando como un conducto a presión, T2 trabajando como un conducto a presión y T3 trabajando como un canal a cielo abierto.
- 70 cm – 80 cm: todas las tuberías trabajando como conductos a presión.

Conociendo el comportamiento de las tuberías se puede discernir entre utilizar la ecuación [7] o la ecuación [8] y se obtiene la curva de descarga del sistema (Figura 42).

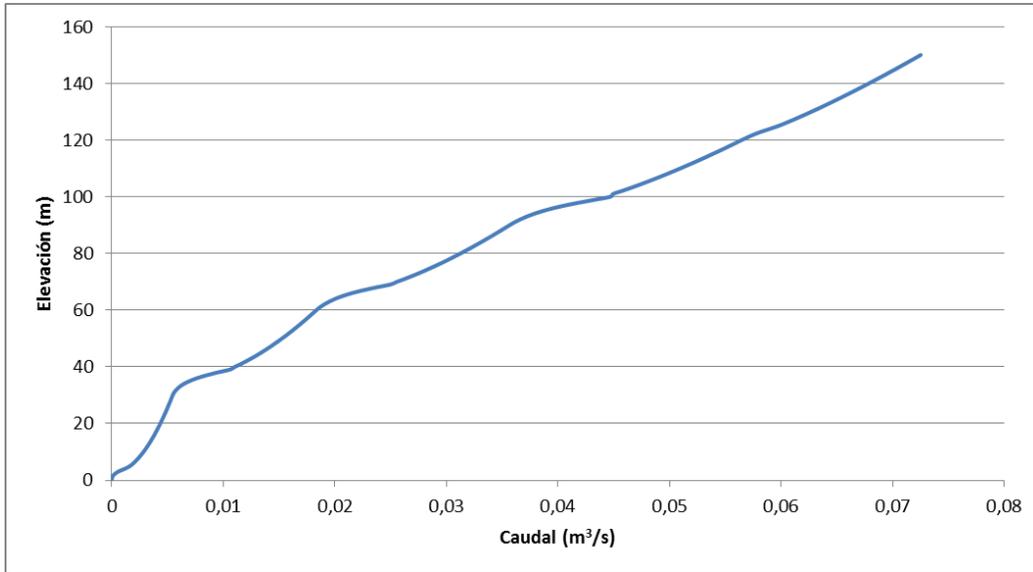


Figura 42. Curva de descarga del sistema de retención.

Con la información de la elevación, la descarga (Q) y el almacenamiento (S) se procede a elaborar la función de almacenamiento-caudal de salida, la cual se detalla en la Figura 43.

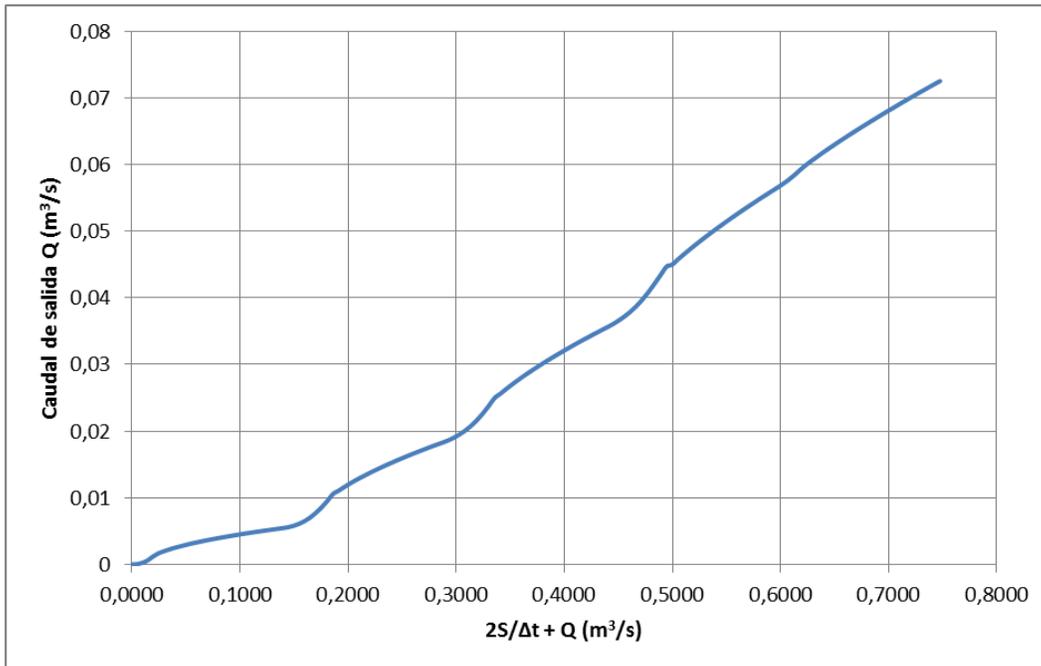


Figura 43. Función de almacenamiento-caudal de salida para el sistema de retención.

- Paso 4 – Transitar del hidrograma de entrada para obtener el hidrograma amortiguado de salida.

El tránsito de los diferentes hidrogramas se realizará siguiendo la metodología que se describió en la sección III.3.1. Para el cálculo de salida se utilizaron métodos numéricos aplicados al método de Puls sobre una hoja de cálculo.

El tránsito comprueba que para los diferentes períodos de retorno de diseño: 2 años, 5 años, 10 años, 25 años y 50 años se obtiene un hidrograma de salida con un caudal pico menor al caudal pico del hidrograma de la condición original del terreno bajo la condición de pastizales. Por lo tanto el diseño propuesto es adecuado.

La Figura 44, Figura 45, Figura 46, Figura 47 y la Figura 48 muestran la comparación de los hidrogramas para los diferentes escenarios de diseño y el Cuadro 18 muestra el resultado numérico del tránsito para una tormenta de 50 años de período de retorno.

De esta manera se completa el proceso de diseño y se obtiene un dimensionamiento adecuado para un sistema de retención de aguas pluviales que logre amortiguar tormentas con distintos períodos de retorno.

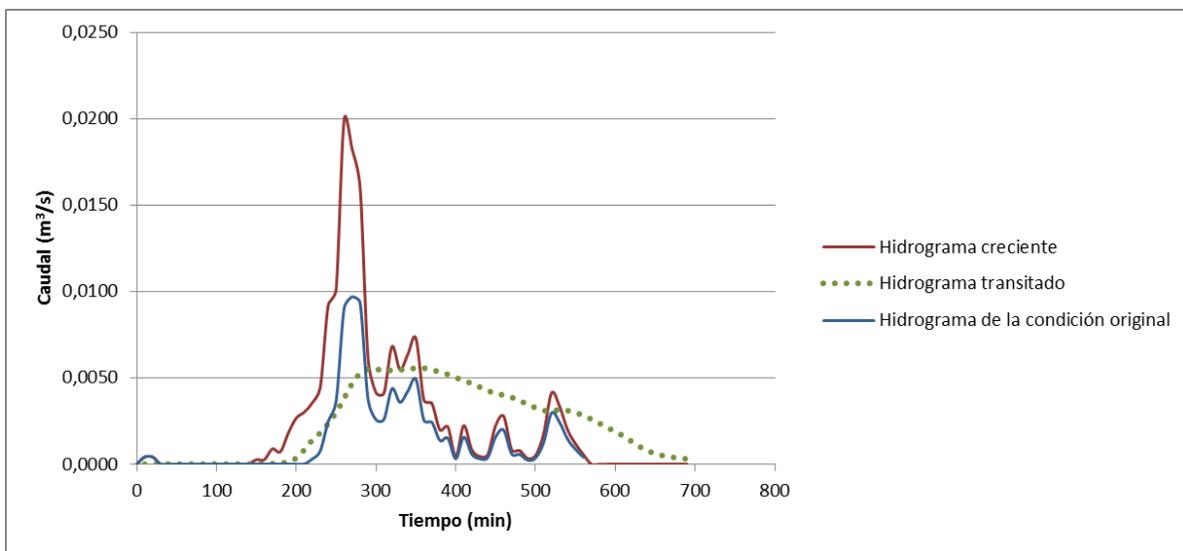


Figura 44. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 2 años de período de retorno.

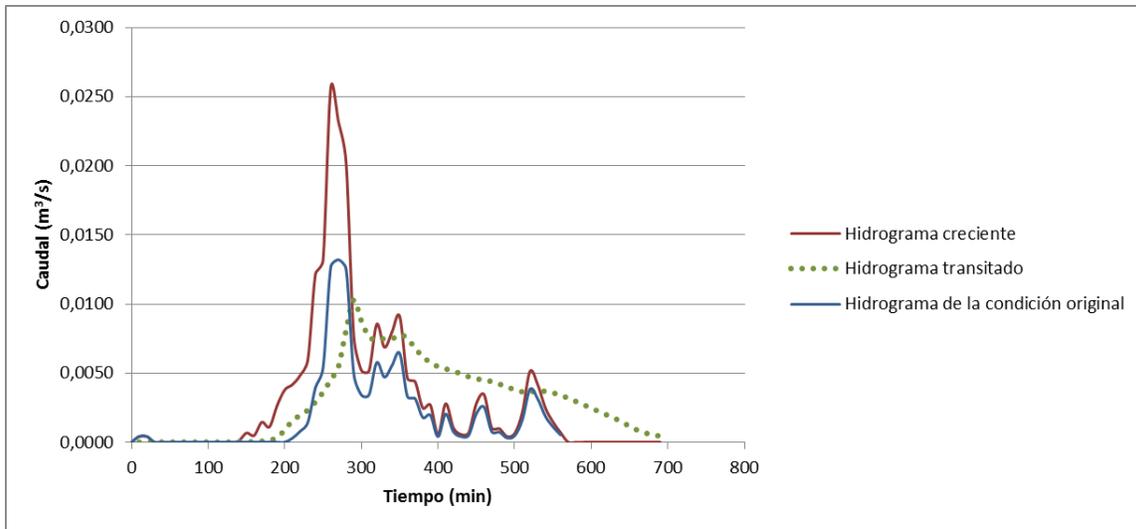


Figura 45. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 5 años de período de retorno.

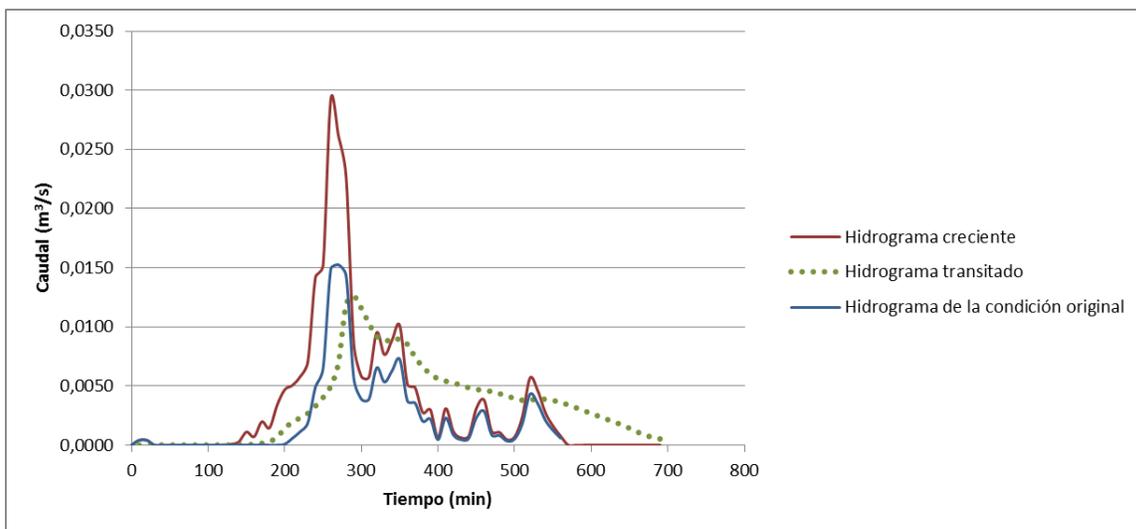


Figura 46. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 10 años de período de retorno.

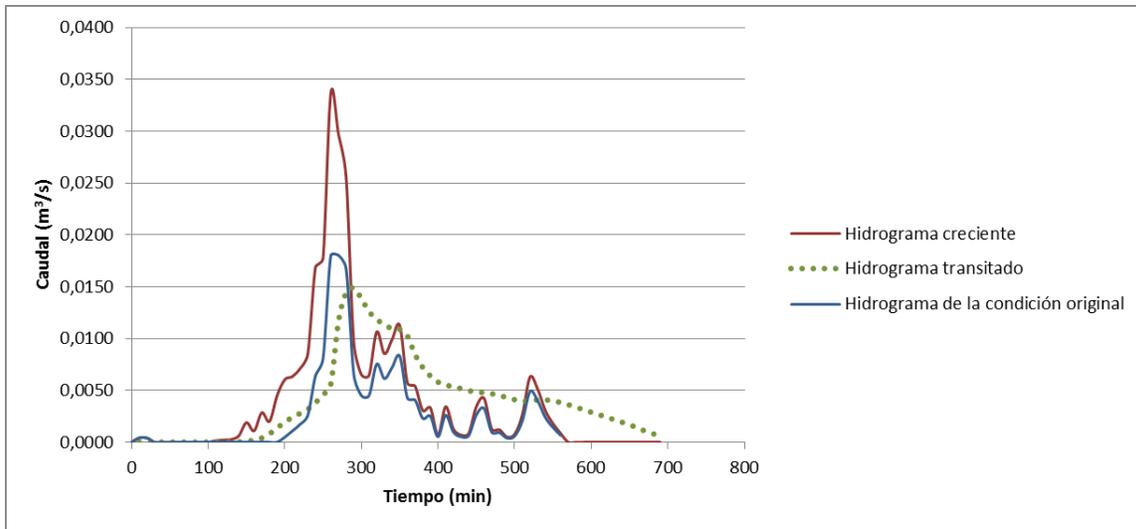


Figura 47. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 25 años de período de retorno.

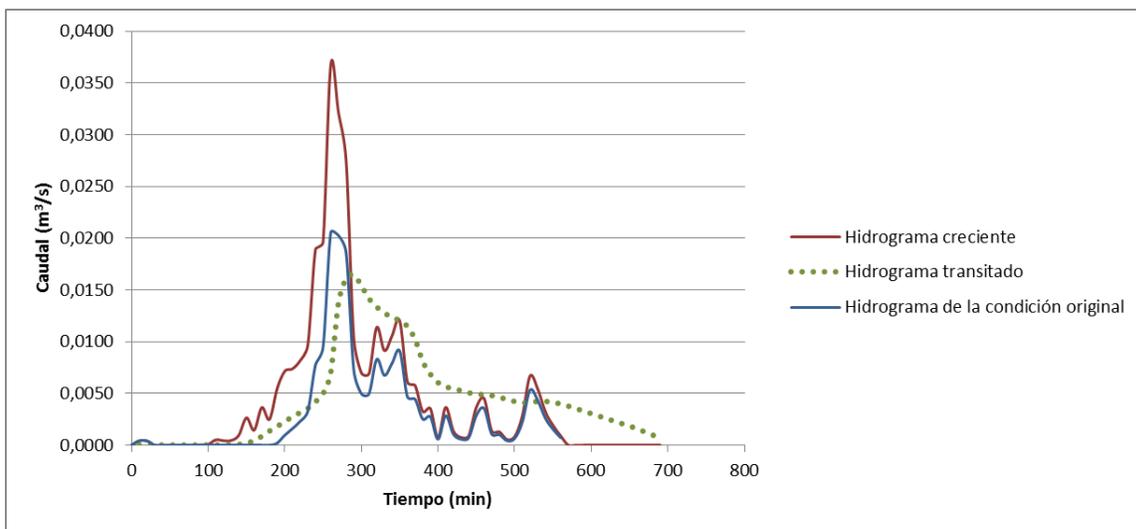


Figura 48. Comparación de los hidrogramas para una tormenta de 50 años de período de retorno.

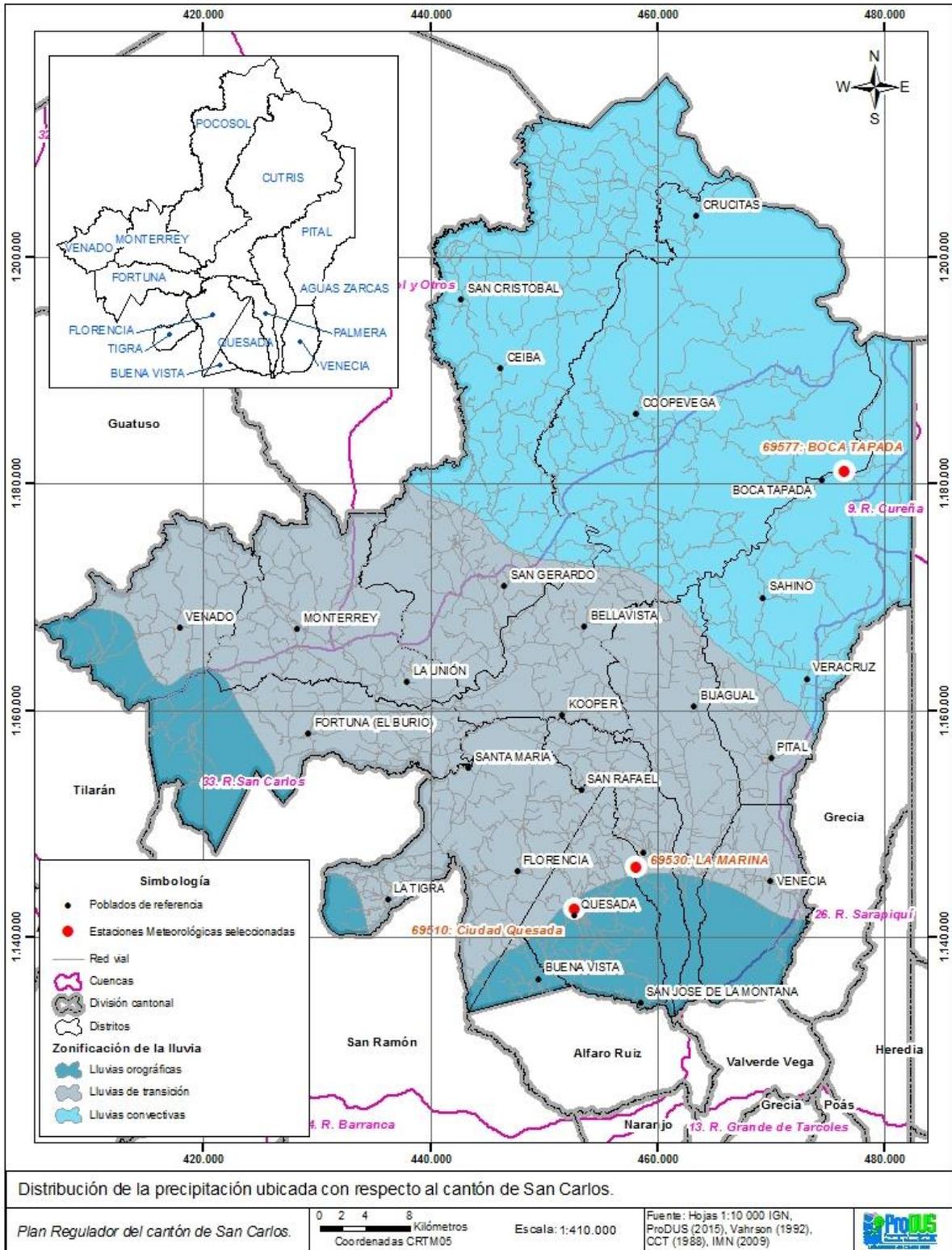
Cuadro 18. Cálculo del tránsito para una tormenta de 50 años de período de retorno.

Indice - j	tiempo (minutos)	Caudal (m ³ /s)	I _j +I _{j+1}	2S _j /Δt-Q _j	2S _{j+1} /Δt+Q _{j+1}	Q salida (m ³ /s)
1	0	0,0000				
2	10	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0000
3	20	0,0004	0,0008	0,0012	0,0012	0,0000
4	30	0,0000	0,0004	0,0016	0,0016	0,0000
5	40	0,0000	0,0000	0,0016	0,0016	0,0000
6	50	0,0000	0,0000	0,0016	0,0016	0,0000
7	60	0,0000	0,0000	0,0015	0,0016	0,0000
8	70	0,0000	0,0000	0,0015	0,0015	0,0000
9	80	0,0000	0,0000	0,0015	0,0015	0,0000
10	90	0,0000	0,0000	0,0015	0,0015	0,0000
11	100	0,0001	0,0001	0,0016	0,0016	0,0000
12	110	0,0005	0,0006	0,0021	0,0022	0,0000
13	120	0,0004	0,0009	0,0030	0,0031	0,0000
14	130	0,0005	0,0009	0,0038	0,0039	0,0000
15	140	0,0010	0,0014	0,0051	0,0052	0,0001
16	150	0,0026	0,0036	0,0083	0,0087	0,0002
17	160	0,0014	0,0041	0,0115	0,0124	0,0004
18	170	0,0036	0,0051	0,0149	0,0166	0,0009
19	180	0,0025	0,0061	0,0183	0,0210	0,0014
20	190	0,0055	0,0080	0,0227	0,0262	0,0018
21	200	0,0071	0,0126	0,0307	0,0353	0,0023
22	210	0,0074	0,0145	0,0397	0,0452	0,0027
23	220	0,0082	0,0155	0,0489	0,0552	0,0031
24	230	0,0097	0,0178	0,0597	0,0668	0,0035
25	240	0,0189	0,0286	0,0798	0,0882	0,0042
26	250	0,0196	0,0385	0,1084	0,1184	0,0050
27	260	0,0367	0,0564	0,1507	0,1648	0,0070
28	270	0,0322	0,0689	0,1922	0,2196	0,0137
29	280	0,0275	0,0597	0,2197	0,2519	0,0161
30	290	0,0104	0,0379	0,2247	0,2576	0,0165
31	300	0,0070	0,0173	0,2112	0,2420	0,0154
32	310	0,0069	0,0139	0,1968	0,2251	0,0142
33	320	0,0114	0,0183	0,1885	0,2152	0,0133
34	330	0,0091	0,0205	0,1834	0,2090	0,0128
35	340	0,0106	0,0197	0,1785	0,2031	0,0123
36	350	0,0120	0,0226	0,1769	0,2011	0,0121
37	360	0,0061	0,0181	0,1721	0,1951	0,0115
38	370	0,0058	0,0119	0,1635	0,1840	0,0102
39	380	0,0033	0,0090	0,1564	0,1726	0,0081
40	390	0,0035	0,0068	0,1495	0,1632	0,0068

Indice - j	tiempo (minutos)	Caudal (m ³ /s)	I_j+I_{j+1}	$2S_j/\Delta t-Q_j$	$2S_{j+1}/\Delta t+Q_{j+1}$	Q salida (m ³ /s)
41	400	0,0007	0,0043	0,1417	0,1538	0,0060
42	410	0,0037	0,0044	0,1348	0,1461	0,0056
43	420	0,0014	0,0050	0,1289	0,1398	0,0055
44	430	0,0007	0,0021	0,1204	0,1310	0,0053
45	440	0,0009	0,0016	0,1119	0,1221	0,0051
46	450	0,0037	0,0046	0,1066	0,1165	0,0049
47	460	0,0045	0,0082	0,1050	0,1148	0,0049
48	470	0,0014	0,0059	0,1013	0,1109	0,0048
49	480	0,0013	0,0027	0,0948	0,1040	0,0046
50	490	0,0005	0,0018	0,0877	0,0966	0,0044
51	500	0,0008	0,0014	0,0807	0,0891	0,0042
52	510	0,0028	0,0036	0,0761	0,0843	0,0041
53	520	0,0067	0,0095	0,0774	0,0856	0,0041
53	530	0,0054	0,0121	0,0810	0,0895	0,0042
53	540	0,0032	0,0087	0,0812	0,0897	0,0042
53	550	0,0019	0,0052	0,0781	0,0864	0,0041
53	560	0,0009	0,0028	0,0729	0,0809	0,0040
53	570	0,0000	0,0009	0,0663	0,0738	0,0038
53	580	0,0000	0,0000	0,0592	0,0663	0,0035
53	590	0,0000	0,0000	0,0526	0,0592	0,0033
53	600	0,0000	0,0000	0,0466	0,0526	0,0030
53	610	0,0000	0,0000	0,0409	0,0466	0,0028
53	620	0,0000	0,0000	0,0358	0,0409	0,0026
53	630	0,0000	0,0000	0,0312	0,0358	0,0023
53	640	0,0000	0,0000	0,0270	0,0312	0,0021
53	650	0,0000	0,0000	0,0233	0,0270	0,0018
53	660	0,0000	0,0000	0,0202	0,0233	0,0016
53	670	0,0000	0,0000	0,0176	0,0202	0,0013
53	680	0,0000	0,0000	0,0157	0,0176	0,0010
53	690	0,0000	0,0000	0,0142	0,0157	0,0007

V. Anexos

Anexo 1: Mapa de intensidades de lluvia.



Anexo 2: Precipitación máxima diaria anual para las estaciones asociadas al mapa del Anexo 1.

Estación Boca Tapada: N° 69577

Años	69577 Boca Tapada
1975	67,7
1976	73,4
1977	153,5
1978	48,9
1979	140,0
1980	68,3
1981	77,9
1982	93,1
1983	114,3
1984	136,8
1985	116,2
1986	81,3
1987	105,2
1988	120,2
1989	109,1
1990	121,1
1991	139,4
1992	93,9
1993	89,0
1994	140,4
1995	121,8
1996	140,4

Estación Aeropuerto La Marina: N° 69530

Años	69530 La Marina
1948	93,0
1949	150,0
1950	152,0
1951	110,0
1952	98,0
1953	140,0
1954	120,0
1955	130,0
1956	118,0
1957	96,0
1958	65,0
1959	56,0
1960	140,0
1961	95,0
1962	150,0
1963	150,0
1964	101,0
1965	145,0
1966	197,0
1967	90,0
1968	104,0
1969	140,0
1970	119

Años	69530 La Marina
1971	116
1972	111,5
1973	109,2
1974	144,1
1975	140,2
1976	117
1977	130
1978	110,5
1979	131,8
1980	128,7
1981	92,6
1982	-
1983	-
1984	85
1985	148,3
1986	123,6
1987	85,3
1988	186,1
1989	129,6
1990	82,2
1991	73,3
1992	70
1993	126,4

Años	69530 La Marina
1994	77,8
1995	69,2
1996	90,9
1997	68,2
1998	77,5
1999	77,7
2000	69,9
2001	156,5
2002	189
2003	111,2
2004	129,4
2005	117,4
2006	139
2007	143,8
2008	133,4
2009	142,2
2010	160,8
2011	108,5
2012	130,3
2013	194,1
2014	232,9

Estación Ciudad Quesada: N° 69510

Años	69510 Ciudad Quesada
1971	112,5
1972	125,0
1973	142,0
1974	247,0
1975	162,0
1976	143,4
1977	109,5
1978	140,0
1979	140,7
1980	212,6
1981	167,9
1982	200,6
1983	205,6
1984	146,8
1985	119,2
1986	141,0
1987	159,5
1988	221,8
1989	134,2
1990	140,9
1991	93,8

Anexo 2: coeficientes de escorrentía

Tipo de superficie	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Zonas urbanas							
Asfalto	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Cemento, tejados	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Zonas verdes (céspedes, parques, etc.)							
<i>Condición pobre (cobertura vegetal inferior al 50% de la superficie)</i>							
Pendiente baja (0-2%)	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Pendiente media (2-7%)	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente alta (> 7%)	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
<i>Condición media (cobertura vegetal entre el 50% y el 75% del área)</i>							
Pendiente baja (0-2%)	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Pendiente media (2-7%)	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente alta (> 7%)	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
<i>Condición buena (cobertura vegetal superior al 75%)</i>							
Pendiente baja (0-2%)	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Pendiente media (2-7%)	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Pendiente alta (> 7%)	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
Zonas rurales							
Campos de cultivo							
Pendiente baja (0-2%)	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
Pendiente media (2-7%)	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
Pendiente alta (> 7%)	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pastizales, prados, dehesas							
Pendiente baja (0-2%)	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Pendiente media (2-7%)	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente alta (> 7%)	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Bosques, montes arbolados							
Pendiente baja (0-2%)	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Pendiente media (2-7%)	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
Pendiente alta (> 7%)	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58
Nota: Los valores de esta tabla son los utilizados en la ciudad de Austin (Texas, USA) para determinar caudales punta por el método racional en su término municipal.							

Fuente: Chow et al (1998)

Extraído de: Método de los coeficientes de escorrentía. Mauco generalizado.

Anexo 3: Fórmulas experimentales para determinar el coeficiente de gasto μ .

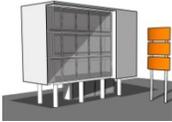
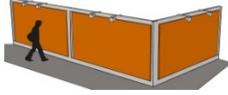
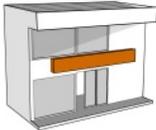
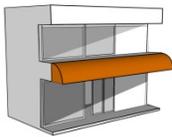
Autor	Fórmula	Límites de aplicación	Observaciones
Hegly (Ref. 30) (1921)	$\mu = \left[0.6075 - 0.045 \left(\frac{B-b}{B} \right) + \frac{0.0041}{h} \right] \times$ $\times \left[1 + 0.55 \left(\frac{b}{B} \right)^2 \left(\frac{h}{h+w} \right)^2 \right]$	$0.10 \text{ m} \leq h \leq 0.60 \text{ m}$ $0.50 \text{ m} \leq b \leq 2.00 \text{ m}$ $0.20 \text{ m} \leq w \leq 1.13 \text{ m}$	El primer límite de aplicación es el más importante. Para $h/b > 0.13$ tiene mayor precisión que la fórmula SIAS.
Sociedad de Ingenieros y Arquitectos Suizos (1924) (Ref. 9) (Fórmula SIAS)	$\mu = \left[0.578 + 0.037 \left(\frac{b}{B} \right)^2 + \frac{3.615 - 3(b/B)^2}{1000h + 1.6} \right] \times$ $\times \left[1 + 0.5 \left(\frac{b}{B} \right)^4 \left(\frac{h}{h+w} \right)^2 \right]$	$0.025 \leq h \leq 0.80 \text{ m}$ $b \leq 0.3 B$ $w \geq 0.30 \text{ m}$ $\frac{h}{w} \leq 1$ en el caso de contracciones laterales	Para vertedores sin contracciones laterales los límites son: $0.025 \text{ m} \leq h \leq 0.80 \text{ m}$ $0.30 \text{ m} \leq w$ $\frac{h}{w} \leq 1$ Para $h/b \leq 0.13$, es más precisa que la de Hegly.
Hamilton-Smith	$\mu = 0.616 \left(1 - \frac{b}{10B} \right)$	$0.075 \text{ m} \leq h \leq 0.60 \text{ m}$ $0.30 \text{ m} \leq b$ $0.30 \text{ m} \leq w$ $h \leq \frac{w}{2}$ $b \leq (B - 2h)$ $\frac{h}{b} \leq 0.5$	Si $B(h+w) < 10bh$, se deberá reemplazar en la Ec. (7.5) el valor de h por h' donde $h' = h + 1.4 \left(\frac{V_o^2}{2g} \right)$ donde: $V_o = \left[\frac{Q}{B(h+w)} \right]$ es la velocidad de llegada
Francis (Ref. 31)	$\mu = 0.623 \left[1 - 0.1n \frac{h}{b} \right] \left[\left(1 + \frac{V_o^2}{2gh} \right)^{3/2} - \left(\frac{V_o^2}{2gh} \right)^{3/2} \right]$	$0.18 \text{ m} \leq h \leq 0.50 \text{ m}$ $2.40 \text{ m} \leq b \leq 3.00 \text{ m}$ $0.60 \text{ m} \leq w \leq 1.50 \text{ m}$ $b \geq 3h$	$V_o = \frac{Q}{B(h+w)}$ velocidad de llegada. $n = 2$ en vertedores con contracciones laterales. $n = 0$ en vertedores sin contracciones laterales.
Rehbock (1929) (Ref. 9)	$\mu = \left[0.6035 + 0.0813 \left(\frac{h + 0.0011}{w} \right) \right] \left[1 + \frac{0.0011}{h} \right]$	$0.01 \text{ m} \leq h \leq 0.80 \text{ m}$ $b \geq 0.30 \text{ m}$ $w \geq 0.06 \text{ m}$ $\frac{h}{w} \leq 1$	Vale sólo para vertedores sin contracciones laterales. Es muy precisa y de las más utilizadas, por su sencillez.



ANEXO 11. PUBLICIDAD EXTERIOR

1. Tipos de anuncios y sus descripciones.

Cuadro 1. Tipos de anuncios y sus descripciones.

Rótulos con soporte independiente a la edificación				
Descripción	Es el que está sostenido en o sobre el terreno con un soporte independiente al inmueble mediante el uso de unipostes o multiposte o figuras en tercera dimensión, alineado ya sea de forma paralela o perpendicular a la calle.			
Clasificación	Tipo 1. Rótulo básico	Tipo 2. Rótulo tipo valla	Tipo 3. Tapias publicitarias	Tipo 4. Mobiliario urbano para la información
Descripción	Todo elemento especialmente elaborado y diseñado para contener un mensaje sobre algún producto o actividad que se brinda o elabore en el mismo sitio donde éste se encuentre ubicado	Toda estructura construida y diseñada para hacer publicidad exterior situada en sitios aledaños a calles, carreteras y/o caminos, visible desde la vía pública, que anuncia productos o servicios que no necesariamente se compran, vende o producen en el mismo sitio donde se encuentran instaladas.	Son aquellas constituidas por uno o varios paneles con publicidad que funciona como cerramiento de un lote en construcción o baldío. Se ubican dentro de propiedades privadas. Se les conoce también como publitas.	Es un soporte publicitario que aprovecha el mobiliario urbano para expresar mensajes de interés general.
Ejemplos				
	Multirótulo	Valla	Tapia publicitaria	Parada de bus
Rótulos fijados a la edificación				
Descripción	Aquel fijado a un elemento de una edificación. Puede estar de forma paralela a la calle o perpendicular a la misma.			
Clasificación	Tipo 1. Rótulo adheridos y adosados con un espesor menor a 2,5 centímetros	Tipo 2. Rótulos sobre cubierta de techo, precinta o adosado con soporte de espesor mayor a 2,5 centímetros	Tipo 3. Aleros y marquesinas publicitarias	
Descripción	Aquel en donde la información se presenta adosada o adherida con un material adhesivo sobre algún elemento de la edificación, tales como paredes, techos, precintas, puertas, ventanas, y cualquier otro elemento. Se incluyen en esta categoría los anuncios adosados a un elemento de la edificación, siempre y cuando su soporte tenga un espesor menor a 2,5 centímetros.	Son todos aquellos adosados a un elemento de la edificación cuyo soporte tiene un espesor mayor a 2,5 centímetros. Se pueden encontrar fijados al techo, precinta u otro elemento de la edificación	Los anuncios ubicados en marquesinas o aleros.	
Ejemplos				
	Adosado al cerramiento externo	Sobre cubierta	En marquesina	



2. Proceso de solicitud de la LPE y el permiso de construcción.

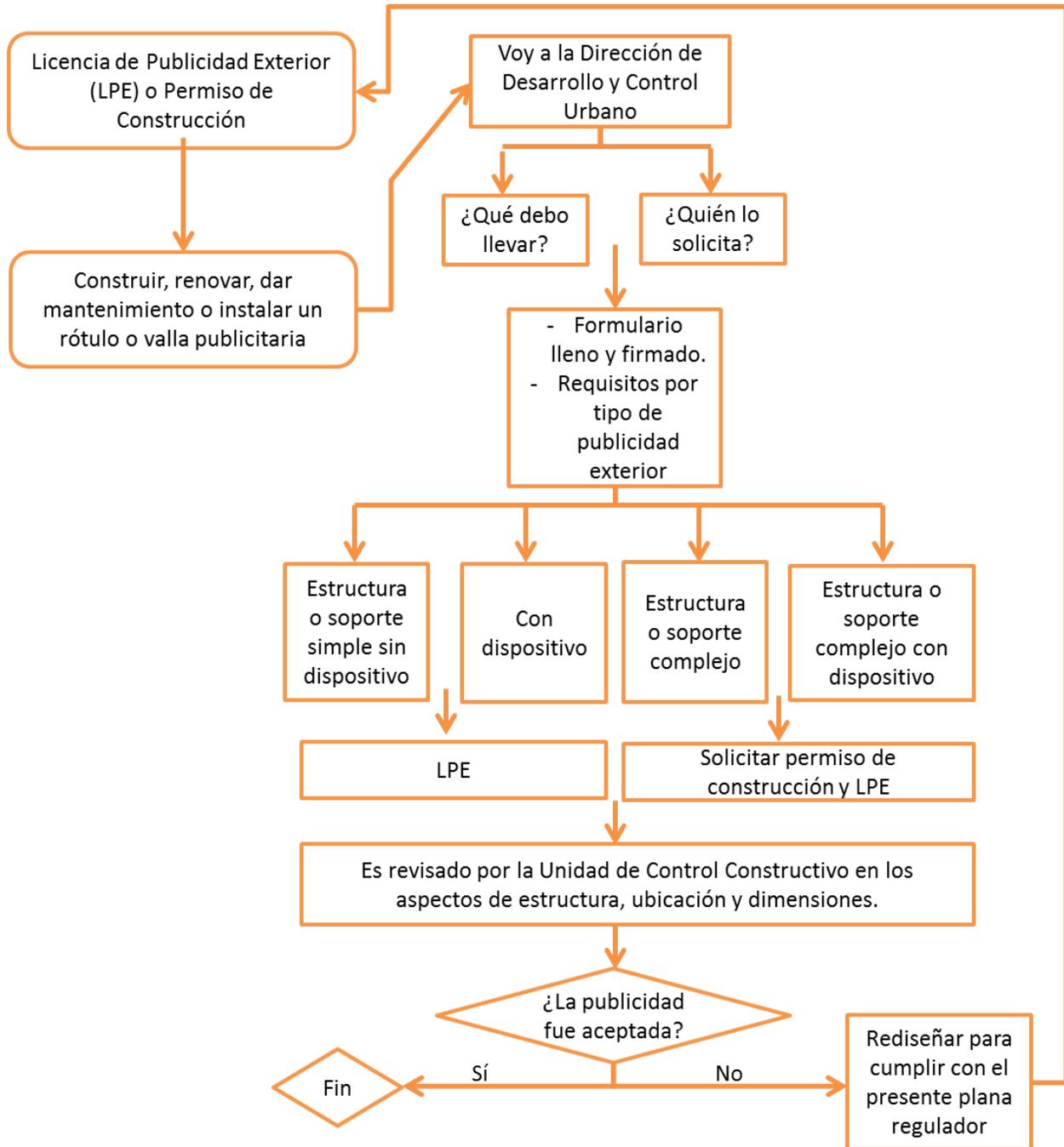


Figura 1. Proceso de solicitud de la LPE y el permiso de construcción.



PLAN REGULADOR DEL CANTÓN DE SAN CARLOS
Reglamento de Construcciones

