

NORMA TÉCNICA A.010

CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

NORMA A.010

CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Artículo 1.- La presente Norma establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico que deberán cumplir las edificaciones con la finalidad de garantizar lo estipulado en el Artículo 5° de la Norma G.010 del TÍTULO I del presente Reglamento.

Artículo 2.- Excepcionalmente, los proyectistas, podrán proponer soluciones alternativas y/o innovadoras

que satisfagan los criterios establecidos en el artículo tercero de la presente Norma, para lo cual la alternativa propuesta debe ser suficiente para alcanzar los objetivos de forma equivalente o superior a lo establecido en el presente Reglamento.

En este caso el proyectista podrá fundamentar si así lo desea, su propuesta mediante normativa NFPA 101 u otras normas equivalentes reconocidas por la Autoridad Competente.

Cabe señalar que no es requisito el cumplimiento de esta Normatividad NFPA 101, solo será usado para fundamentar una alternativa de solución.

Artículo 3.- Las obras de edificación deberán tener calidad arquitectónica, la misma que se alcanza con una respuesta funcional y estética acorde con el propósito de la edificación, con el logro de condiciones de seguridad, con la resistencia estructural al fuego, con la eficiencia del proceso constructivo a emplearse y con el cumplimiento de la normativa vigente.

Las edificaciones responderán a los requisitos funcionales de las actividades que se realicen en ellas, en términos de dimensiones de los ambientes, relaciones entre ellos, circulaciones y condiciones de uso.

Se ejecutará con materiales, componentes y equipos de calidad que garanticen seguridad, durabilidad y estabilidad.

En las edificaciones se respetará el entorno inmediato, conformado por las edificaciones colindantes, en lo referente a altura, acceso y salida de vehículos, integrándose a las características de la zona de manera armónica.

En las edificaciones se propondrá soluciones técnicas apropiadas a las características del clima, del paisaje, del suelo y del medio ambiente general.

En las edificaciones se tomará en cuenta el desarrollo futuro de la zona, en cuanto a vías públicas, servicios de la ciudad, renovación urbana y zonificación.

Artículo 4.- Los parámetros urbanísticos y edificatorios de los predios urbanos deben estar definidos en el Plan Urbano. Los Certificados de Parámetros deben consignar la siguiente información como mínimo:

- a) Zonificación.
- b) Secciones de vías actuales y, en su caso, de vías previstas en el Plan Urbano de la localidad.
- c) Usos del suelo permitidos.
- d) Coeficiente de edificación.
- e) porcentaje mínimo de área libre.
- f) Altura de edificación expresada en metros.
- g) Retiros.
- h) Área de lote normativo, aplicable a la subdivisión de lotes.
- i) Densidad neta expresada en habitantes por hectárea o en área mínima de las unidades que conformarán la edificación.
- j) Exigencias de estacionamientos para cada uno de los usos permitidos.
- k) Áreas de riesgo o de protección que pudieran afectarlo.
- l) Calificación de bien cultural inmueble, de ser el caso.
- m) Condiciones particulares.

Artículo 5.- En las localidades en que no existan normas establecidas en los planes de acondicionamiento territorial, planes de desarrollo urbano provinciales, planes urbanos distritales o planes específicos, el propietario deberá efectuar una propuesta, que será evaluada y aprobada por la Municipalidad Distrital, en base a los principios y criterios que establece el presente Reglamento.

Artículo 6.- Los proyectos con edificaciones de uso mixto deberán cumplir con las normas correspondientes a cada uno de los usos propuestos, sin embargo las soluciones de evacuación deben ser integrales cuando el diseño arquitectónico considere compartir, utilizar o vincular espacios comunes y medios de evacuación de una o varias edificaciones de uso mixto, primando las consideraciones de diseño, para las áreas comunes, del uso más restrictivo.

Artículo 7.- Las normas técnicas que deben cumplir las edificaciones son las establecidas en el presente Reglamento Nacional de Edificaciones. No es obligatorio el cumplimiento de normas internacionales que no hayan sido expresamente homologadas en el Perú.

Serán aplicables normas, estándares y códigos de otros países o instituciones, en caso que estas se encuentren expresamente indicadas en este Reglamento o en reglamentos sectoriales.

CAPÍTULO II

RELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON LA VÍA PÚBLICA

Artículo 8.- Las edificaciones deberán tener cuando menos un acceso desde el exterior. El número de accesos y sus dimensiones se definen de acuerdo con el uso de la edificación. Los accesos desde el exterior pueden ser peatonales, vehiculares. Los elementos móviles de los accesos al accionarse, no podrán invadir las vías y áreas de uso público.

Para el caso de edificaciones que se encuentren retiradas de la vía pública en más de 20 m, la solución arquitectónica, debe incluir al menos una vía que permita la accesibilidad de vehículos de emergencia (ambulancia, vehículo de primeros auxilios), con una altura mínima y radios de giro según la tabla adjunta y a una distancia máxima de 20 m del perímetro de la edificación más alejada:

EDIFICACIÓN	ALTURA DE VEHÍCULO	ANCHO DE ACCESO	RADIO DE GIRO
Edificios hasta 15 metros de altura	3,00 m	2,70 m	7,80 m
Edificios desde 15 metros de altura a más	4,00 m	2,70 m	7,80 m
• Centros comerciales • Plantas industriales. • Edificios en general	4,50 m	3,00 m	12,00 m

Artículo 9.- Cuando el Plan Urbano Distrital lo establezca existirán retiros entre el límite de propiedad y el límite de la edificación.

Los retiros tienen por finalidad permitir la privacidad y seguridad de los ocupantes de la edificación y pueden ser:

- a) **Frontales:** Cuando la distancia se establece con relación al lindero colindante con una vía pública.
- b) **Laterales:** Cuando la distancia se establece con relación a uno o a ambos linderos laterales colindantes con otros predios.
- c) **Posteriores:** Cuando la distancia se establece con relación al lindero posterior.

Los planes urbanos establecen las dimensiones mínimas de los retiros. El proyecto a edificarse puede proponer retiros de mayores dimensiones.

Los retiros frontales, laterales y/o posteriores pueden ser utilizados para la captación de aire fresco, y/o retiro de gases de los sistemas de extracción de monóxido de los estacionamientos vehiculares ubicados en sótanos.

Para el caso de los sistemas de administración de humos (extracción) para uso exclusivo de emergencias por incendio en sótanos, estos podrán ser descargados también a nivel de piso de los retiros, utilizando descargas por rejillas de ventilación y/o sistemas de ventilación mecánico con dispositivos de descarga a nivel de piso. Específicamente para retiros frontales, también pueden utilizarse dispositivos mecánicos de ventilación, siempre y cuando no alteren el nivel del piso del retiro, cuando no se encuentran operando.

Para el caso de edificaciones en las que sus muros colindantes, así como también los patios que den a propiedad de terceros, deberán contar con acabado exterior (tarrajeado, pañeteado y/o escarchado sin exigencia de pintura) a partir del segundo nivel.

Artículo 10.- El Plan de Desarrollo Urbano puede establecer retiros para ensanche de la(s) vía(s) en que se ubica el predio materia del proyecto de la edificación, en cuyo caso esta situación deberá estar indicada en el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios o en el Certificado de Alineamiento.

Artículo 11.- Los retiros frontales pueden ser empleados para:

a) La construcción de gradas para subir o bajar como máximo 1,50 m del nivel de vereda.

b) La construcción de cisternas para agua y sus respectivos cuartos de bombas.

c) La construcción de casetas de guardianía y su respectivo baño.

d) Estacionamientos vehiculares con techos ligeros o sin techar.

e) Estacionamientos en semisótano, cuyo nivel superior del techo no sobrepase 1.50 m por encima del nivel de la vereda frente al lote.

f) Cercos delanteros opacos.

g) Muretes para medidores de energía eléctrica

h) Reguladores y medidores de gas natural y GLP.

i) Almacenamiento enterrado de GLP y líquidos combustibles

j) Dispositivos de descarga (tomas de piso) y retorno (GLP, líquidos combustibles)

k) Techos de protección para el acceso de personas.

l) Escaleras abiertas a pisos superiores independientes, cuando estos constituyan ampliaciones de la edificación original.

m) Piscinas

n) Sub-estaciones eléctricas y ventilación de las mismas

o) Instalaciones de equipos y accesorios contra incendio.

p) Descargas a nivel de piso de los sistemas de ventilación de humos en caso de incendio.

q) Y otros debidamente sustentados por el proyectista

Artículo 12.- Los cercos tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y dar seguridad a los ocupantes de la edificación; debiendo tener las siguientes características:

a) Podrán estar colocados en el límite de propiedad, pudiendo ser opacos y/o transparentes. La colocación de cercos opacos no varía la dimensión de los retiros exigibles.

b) La altura dependerá del entorno.

c) Deberán tener un acabado concordante con la edificación que cercan.

d) Se podrán instalar conexiones para uso de bomberos.

e) Se podrán instalar cajas para las recepciones de "carga y retorno" de GLP

f) Se podrán instalar conexiones para descarga de hidrocarburos y también de agua.

g) Se podrán instalar cajas para medidores de energía.

h) Cuando se instalen dispositivos de seguridad que puedan poner en riesgo a las personas, estos deberán estar debidamente señalizados.

Artículo 13.- En las esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, con el fin de evitar accidentes de tránsito, cuando no exista retiro o se utilicen cercos opacos, existirá un retiro en el primer piso, en diagonal (ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3,00 m, medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina. El ochavo debe estar libre de todo elemento que obstaculice la visibilidad.

Artículo 14.- Los voladizos tendrán las siguientes características:

a) En las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá voladizos sobre la vereda, salvo que por razones vinculadas al perfil urbano pre-existente, el Plan Urbano distrital establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos cuya proyección caiga sobre la vía pública.

b) Se puede edificar voladizos sobre el retiro frontal hasta 0,50 m, a partir de 2,30 m de altura. Voladizos mayores, exigen el aumento del retiro de la edificación en una longitud equivalente.

c) No se permitirán voladizos sobre retiros laterales y posteriores mínimos reglamentarios, ni sobre retiros frontales cuya finalidad sea el ensanche de vía.

Artículo 15.- El agua de lluvias proveniente de cubiertas, azoteas, terrazas y patios descubiertos, deberá contar con un sistema de recolección canalizado en todo su recorrido hasta el sistema de drenaje público o hasta el nivel del terreno.

El agua de lluvias no podrá verterse directamente sobre los terrenos o edificaciones de propiedad de terceros, ni sobre espacios o vías de uso público.

CAPÍTULO III

SEPARACIÓN ENTRE EDIFICACIONES

Artículo 16.- Toda edificación debe guardar una distancia con respecto a las edificaciones vecinas, por razones de seguridad sísmica, contra incendios o por condiciones de iluminación y ventilación naturales de los ambientes que la conforman.

Artículo 17.- La separación de edificaciones entre propiedades (límite de propiedad) así como la separación entre edificaciones dentro de un mismo predio (lote) son establecidas por razones de seguridad sísmica que se establecen en el cálculo estructural correspondiente, de acuerdo con las normas sismo resistentes.

La separación necesaria entre edificaciones de un mismo predio (lote) por requerimientos de protección contra incendio, está en función al riesgo de la edificación, y será explícita en cada caso según se establezca en la Norma A.130.

Artículo 18.- En los conjuntos residenciales conformados por varios edificios multifamiliares, la separación entre ellos, por razones de privacidad e iluminación natural, se determinará en función al uso de los ambientes que se encuentran frente a frente, según lo siguiente:

a) Para edificaciones con vanos de dormitorios, estudios, salas y comedores, la separación deberá ser igual o mayor a un tercio de la altura de la edificación más baja, con una distancia mínima de 5,00 m. Cuando los vanos se encuentren frente a los límites de propiedades laterales o posteriores, la distancia será igual o mayor a un tercio de la altura de la propia edificación.

b) Para edificaciones con vanos de ambientes de cocinas y patios techados, la distancia de separación deberá ser mayor a un cuarto de la altura de la edificación más alta, con una distancia mínima de 4,00 m.

Artículo 19.- Los pozos para iluminación y ventilación natural deberán cumplir con las siguientes características:

Para viviendas unifamiliares, tendrán una dimensión mínima de 2,00 m por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo

Para viviendas en edificaciones multifamiliares:

a) Tendrán dimensiones mínimas de 2,20 m por lado, medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo.

b) La distancia perpendicular entre los vanos de los ambientes de dormitorios, estudios, salas y comedores, que se sirven del pozo medida en el punto central o eje del vano y el muro opuesto que conforma el pozo no debe ser menor a un tercio de la altura del paramento mas bajo del pozo, medido a partir de 1,00 m sobre el piso más bajo.

c) La distancia perpendicular entre los vanos de los ambientes de servicio, cocinas y patios de servicio techados que se sirven del pozo, medida en el punto central o eje del vano, y el muro opuesto que conforma el pozo, no debe ser menor a un cuarto de la altura total del paramento mas bajo del pozo, medido a partir de 1,00 m sobre el piso más bajo.

Cuando la dimensión del pozo perpendicular a los vanos a los que sirve, es mayor en más de 10% al mínimo establecido en los incisos b) y c) anteriores, la dimensión perpendicular del pozo se podrá reducir en un porcentaje proporcional hasta un mínimo de 1,80 m

En edificaciones de 15 metros de altura o más, cuando la dimensión del pozo perpendicular a los vanos a los que sirve, es menor hasta en 20% al mínimo establecido en los incisos b) y c) anteriores, la dimensión mínima

perpendicular del pozo deberá aumentar en un porcentaje proporcional.

Artículo 20.- Los pozos de luz pueden estar techados con una cubierta transparente y dejando un área abierta para ventilación, a los lados, superior al 50% del área del pozo. Esta cubierta no reduce el área libre.

CAPITULO IV

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS AMBIENTES

Artículo 21.- Las dimensiones, área y volumen, de los ambientes de las edificaciones deben ser las necesarias para:

- a) Realizar las funciones para las que son destinados.
- b) Albergar al número de personas propuesto para realizar dichas funciones.
- c) Tener el volumen de aire requerido por ocupante y garantizar su renovación natural o artificial.
- d) Permitir la circulación de las personas así como su evacuación en casos de emergencia.
- e) Distribuir el mobiliario o equipamiento previsto.
- f) Contar con iluminación suficiente.

Artículo 22.- Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2,30 m. Las partes más bajas de los techos inclinados podrán tener una altura menor. En climas calurosos la altura deberá ser mayor.

Artículo 23.- Los ambientes para equipos o espacios para instalaciones mecánicas, podrán tener una altura mínima de 2,10 m, siempre que permitan el ingreso y permanencia de personas de pie (parados) para la instalación, reparación o mantenimiento.

Artículo 24.- Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2,10 m sobre el piso terminado.

CAPÍTULO V

ACCESOS Y PASAJES DE CIRCULACIÓN

Artículo 25.- Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Tendrán un ancho libre mínimo calculado en función del número de ocupantes a los que sirven.
- b) Toda persona, sin importar su ubicación al interior de una edificación deberá tener acceso sin restricciones, por lo menos a un medio de evacuación. Los pasajes que formen parte de una vía de evacuación carecerán de obstáculos en el ancho requerido, salvo que se trate de elementos de seguridad o cajas de paso de instalaciones ubicadas en las paredes, siempre que no reduzcan en más de 0,15 m el ancho requerido. El cálculo de los medios de evacuación se establece en la Norma A.130.
- c) Para efectos de evacuación, la distancia total de viaje del evacuante (medida de manera horizontal y vertical) desde el punto mas alejado hasta el lugar seguro (salida de escape, área de refugio o escalera de emergencia) será como máximo de 45 m sin rociadores o 60 m con rociadores. Esta distancia podrá aumentar o disminuir, según el tipo y riesgo de cada edificación, según se establece en la siguiente tabla:

TIPOS DE RIESGOS	CON ROCIADORES	SIN ROCIADORES
Edificación de Riesgo ligero (bajo)	60 m	45 m
Edificación de Riesgo moderado (ordinario)	60 m	45 m
Industria de Alto riesgo	23 m	Obligatorio uso de rociadores

c.1. En industrias se utilizará la clasificación de riesgo del Decreto Supremo 42-F Reglamento de Seguridad Industrial y para otros riesgos, la descrita en la Norma A.130.

c.2. Para edificaciones en general la clasificación de riesgo está en función del uso y carga térmica, de la siguiente manera:

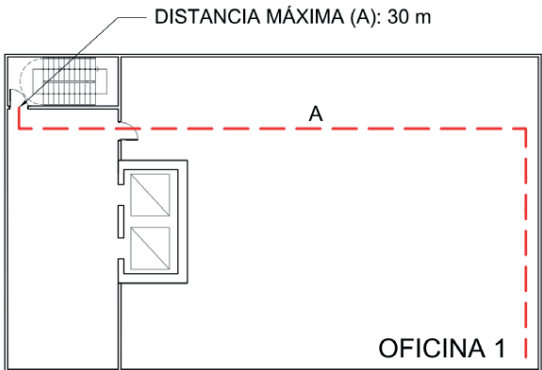
- i. Riesgo Ligero (bajo) menor a 35 Kg de madera/m2 equivalente (160,000 Kcal/m2) Los contenidos de riesgo ligero (bajo), deberán ser clasificados como aquellos que tienen tan baja combustibilidad, que debido a ello no puede ocurrir la auto propagación del fuego.
- ii. Riesgo Moderado (ordinario) mayor de 35 Kg de madera/m2 equivalente (160,000 Kcal/m2) y menor de 70 Kg. de madera equivalente (340,000 Kcal/m2). Los contenidos de riesgo moderado (ordinario) se deberán clasificar como aquellos que tienen posibilidad de arder con moderada rapidez o de generar un volumen de humo considerable.
- iii. Riesgo alto mayor a 70 Kg de madera/m2 equivalente (340,000 Kcal/m2) Los contenidos de riesgo alto se deberán clasificar como aquellos que tienen posibilidad de arder con extrema rapidez o de los cuales se pueden esperar explosiones

CASOS PARTICULARES – OPCIONES

EDIFICACIÓN	CON ROCIADORES	SIN ROCIADORES
Oficinas con una salida hasta la escalera (Ver gráfico 1)	30 m (*)	
Oficinas con dos o más rutas alternas de evacuación hasta la escalera (Ver gráficos 2 y 3)	90 m (*)	60 m (*)
Salud – hospitales	60 m	Obligatorio uso de rociadores
Estacionamientos techados abiertos en el perímetro, ventilados por mínimo 3 lados.	125 m	90 m
Estacionamientos techados cerrados	60 m	45 m
ALMACENES		
Almacenes de riesgo ligero (bajo)	Sin limite de distancia	Sin limite de distancia
Almacenes riesgo moderado (ordinario)	125 m	90 m
Almacenes alto riesgo	30 m	23 m
Almacenes de líquidos inflamables	45 m	Obligatorios uso de rociadores

GRAFICO 1:

DISTANCIA DE EVACUACIÓN – OFICINAS CON UNA ESCALERA DE EVACUACIÓN



DISTANCIA DE EVACUACIÓN – OFICINAS CON UN SOLO ACCESO AL HALL Y DOS ESCALERAS DE EVACUACIÓN

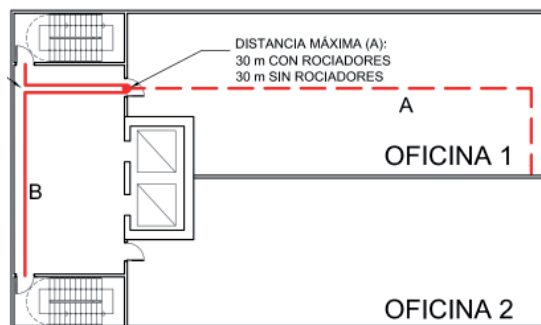
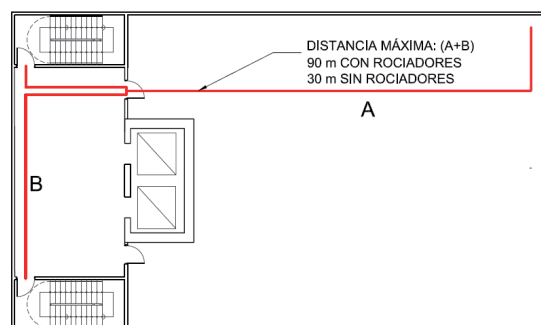


GRAFICO 3:

DISTANCIA DE EVACUACIÓN – OFICINAS CON DOS ACCESOS AL HALL Y DOS ESCALERAS DE EVACUACIÓN



(*) NOTAS:

i) Para el caso de oficinas donde la distancia de recorrido interno más desfavorable supere lo indicado se deberá considerar una ruta alterna.

ii) Las distancias de evacuación se miden de la siguiente manera:

a) En plantas con distribución de mobiliario, desde el punto más remoto, en ángulos de 90°

b) En plantas con distribución de mobiliario, desde el punto más remoto se toma la distancia de recorrido por los pasillos de evacuación.

d) En edificaciones de uso residencial se podrá agregar 11 m adicionales, medidos desde la puerta del departamento hasta la puerta de ingreso a la ruta de evacuación.

e) Sin perjuicio del cálculo de evacuación mencionado, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones horizontales interiores, medido entre los muros que lo conforman será las siguientes:

Interior de las viviendas	0.90 m.
Pasajes que sirven de acceso hasta a dos viviendas	1.00 m.
Pasajes que sirven de acceso hasta a 4 viviendas	1.20 m.
Áreas de trabajo interiores en oficinas	0,90 m
Locales comerciales	1.20 m.
Locales de salud	1.80 m
Locales educativos	1.20 m

CIRCULACIÓN VERTICAL, ABERTURAS AL EXTERIOR, VANOS Y PUERTAS DE EVACUACIÓN

Artículo 26.- Existen 2 tipos de escaleras:

A. INTEGRADAS

Son aquellas que no están aisladas de las circulaciones horizontales y cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de tránsito de las personas entre pisos de manera fluida y visible. Estas escaleras pueden ser consideradas para el cálculo y el sustento como medios de evacuación, si la distancia de recorrido lo permite. No son de construcción obligatoria, ya que dependen de la solución arquitectónica y características de la edificación.

B. DE EVACUACIÓN

Son aquellas a prueba de fuego y humos, sirven para la evacuación de las personas y acceso del personal de respuesta a emergencias. Estas escaleras deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Toda escalera de evacuación, deberá ser ubicada de manera tal que permita a los usuarios en caso de emergencia, salir del edificio en forma rápida y segura.

2. Deben ser continuas del primer al último piso en sentido vertical y/o horizontal. Por lo menos el 50 % de estas tendrán que mantener la continuidad hasta la azotea, si la hubiera. A excepción de edificios residenciales, donde el acceso a la azotea podrá ser mediante una escalera del tipo gato y en otros usos donde se cuente con varias escaleras al menos una de estas estará obligada a llegar a la azotea.

3. Deben entregar directamente a la acera, al nivel del suelo o en vía pública amplia y segura al exterior, o en su defecto a un espacio compartimentado cortafuego que conduzca hacia la vía pública. Para el caso de vivienda cuando la edificación cuente con una sola escalera esta podrá evacuar por el hall de ingreso, asegurando que los materiales no sean inflamables.

4. No será continua a un nivel inferior al primer piso, a no ser que esté equipada con una barrera de contención y direccionamiento en el primer piso, que imposibilite a las personas que evacuan el edificio continuar bajando accidentalmente al sótano, o a un nivel inferior al de la salida de evacuación

5. El vestíbulo previo ventilado deberá contar con un área mínima que permita el acceso y maniobra de una camilla de evacuación o un área mínima de 1/3 del área que ocupa el cajón de la escalera. No es obligatorio el uso de vestíbulo previo ventilado en primer piso, por considerarse de nivel de descarga de evacuantes.

6. El ancho útil de las puertas a los vestíbulos ventilados y a las cajas de las escaleras deberán ser calculadas de acuerdo con lo especificado en la Norma A.130, artículo 22°. En ningún caso tendrán un ancho de vano menor a 1,00 m.

7. Las puertas de acceso a las cajas de escalera deberán abrir en la dirección del flujo de evacuación de las personas y su radio de apertura no deberá invadir el área formada por el círculo que tiene como radio el ancho de la escalera.

8. Tener un ancho libre mínimo del tramo de escalera de 1,20 m, este ancho podrá incluir la proyección de los pasamanos.

9. Tener pasamanos a ambos lados separados de la pared un máximo de 5 cm. El ancho del pasamanos no será mayor a 5 cm pasamanos con separaciones de anchos mayores requieren aumentar el ancho de la escalera.

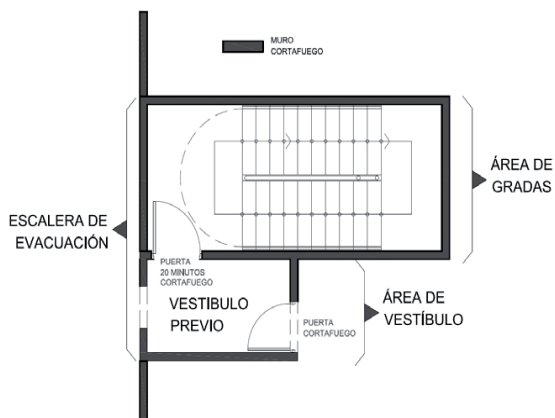
10. Deberán ser construidas de material incombustible, en cualquiera de los casos deberá de mantener la resistencia estructural al fuego que se solicita en el numeral 15.

11. En el interior de la caja de escalera no deberán existir obstáculos, materiales combustibles, ductos o aperturas.

12. Los pases desde el interior de la caja hacia el exterior deberán contar con protección cortafuego (sellador) no menor a la resistencia cortafuego de la caja.

13. Al interior de las escaleras de evacuación (área de gradas y área de vestíbulo previo), son permitidas

únicamente las instalaciones de los sistemas de protección contra incendios.



14. Tener cerramientos de la caja de la escalera con una resistencia al fuego de 1 hora en caso que tenga hasta 15 metros de altura; de 2 horas en caso que tengan desde 15 metros de altura hasta 72 metros de altura; y de 3 horas en caso que tengan desde 72 metros de altura o más.

15. Contar con marcos, puertas y accesorios corta fuego con una resistencia no menor a 75% de la resistencia de la caja de escalera a la que sirven y deberán también ser a prueba de humo de acuerdo con la Norma A.130.

16. El espacio bajo las escaleras no podrá ser empleado para uso alguno, si es que se ubica dentro de la caja de escaleras.

17. No se permiten accesos a ductos y/o montantes a través de la escalera de evacuación, salvo de los sistemas de seguridad contra incendios.

18. Deberán contar con un pase para manguera contra incendio, de tipo cuadrado de 0,20 m de lado, a no mas de 0,30 m de altura medido a la parte superior del pase, debidamente señalizado al interior de la escalera, manteniendo el cerramiento cortafuego con material fácilmente frangible desde el interior de la escalera.

19. La escalera de evacuación no deberá tener otras aberturas que las puertas de acceso.

20. Las escaleras de evacuación no podrán ser de tipo caracol, salvo que comunique máximo dos niveles continuos, que sirva a no más de 5 personas, con pasamano a ambos lados y con una clasificación de riesgo ligero.

Las tipologías de escaleras de evacuación pueden ser:

B.1) CON VESTÍBULO PREVIO VENTILADO (para evacuación de humos): Sus características son las siguientes:

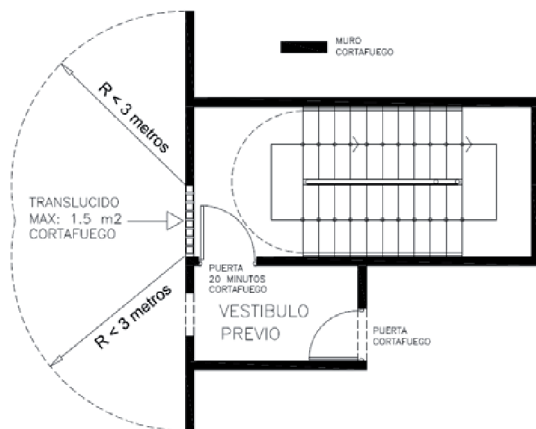
1. La puerta de acceso al vestíbulo previo ventilado desde el área del piso deberá ser resistente al fuego con un mínimo de $\frac{3}{4}$ del tiempo de resistencia del cerramiento y con cierre automático.

2. La puerta que comunica el vestíbulo previo ventilado con la escalera, deberá tener una resistencia al fuego mínima de 20 minutos, deberán contar con cierre automático.

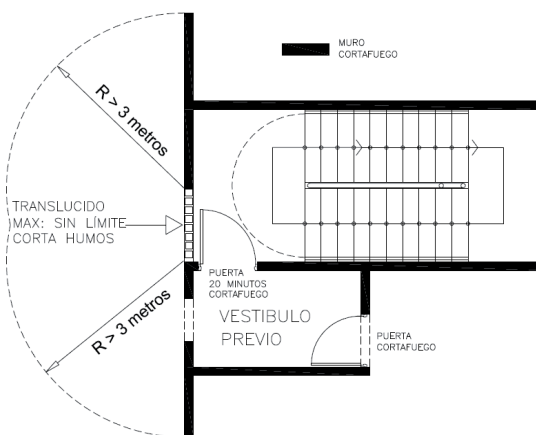
3. El acceso será únicamente a través de un vestíbulo previo ventilado que separe la caja de la escalera del resto de la edificación.

4. En caso que se opte por dar iluminación natural a la caja de la escalera (área de gradas), se podrá utilizar las siguientes alternativas:

4.1. Distancias menores o iguales a 3 m: Se permitirá un vano cerrado con material translucido y cortafuego en cualquiera de sus caras, el cual no excederá de 1,50 m² cuando la distancia entre el vano y cualquier punto de una abertura u otra edificación sea menor a 3 m.



4.2. Para distancias mayores a 3 m: no hay limitación de área para el material translucido y tampoco requerimiento corta fuego, únicamente corta humos.



5. La profundidad del vestíbulo previamente ventilado medido entre ejes centrales de los vanos de las puertas en el sentido de la evacuación, deberá ser de 1,80 m como mínimo. En caso que exista un segundo ingreso al vestíbulo previo ventilado, no se requerirá ampliar la profundidad del vestíbulo.

6. Únicamente para edificaciones residenciales, los equipos para la inyección y extracción de aire deberán ubicarse en cada nivel de la escalera, no es permitida la instalación de equipos centralizados (un solo ventilador o extractor para toda la escalera).

a) Escaleras de evacuación con vestíbulo previo que ventila directamente al exterior

El vestíbulo previo podrá ventilar hacia el exterior de la edificación (hacia un lugar abierto) siempre y cuando no exista algún vano cercano en un radio de 6 m medidos desde los extremos del vano por donde ventila. Asimismo, deberá tener un vano abierto al exterior de un mínimo de 1,50 m².



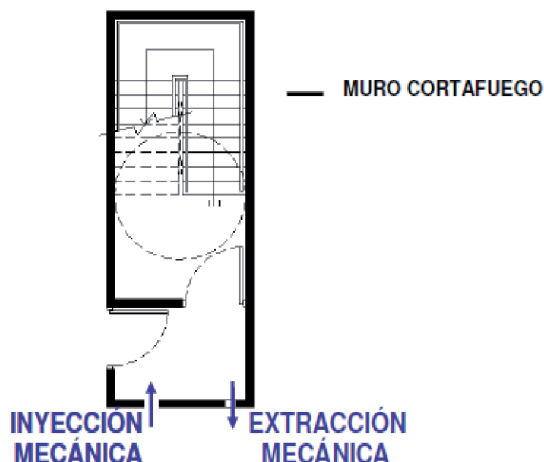
b) Escaleras de evacuación con vestíbulo previo, que ventila a través de un sistema de extracción mecánica.

El vestíbulo previo, podrá ventilar por medio de un sistema de extracción mecánica, hacia el exterior de la edificación, siempre y cuando, se establezca un cerramiento contra humos en dicho vestíbulo. El sistema de extracción mecánica deberá ser instalado en cada vestíbulo previo del nivel al que entrega.

Asimismo, el sistema de extracción mecánica puede ventilar al exterior de la edificación por medio de un ducto de ventilación propio, es decir, de uso exclusivo para dichos extractores. No se aceptarán soluciones en las que el ducto cuente con vanos provenientes de otros ambientes de la edificación.

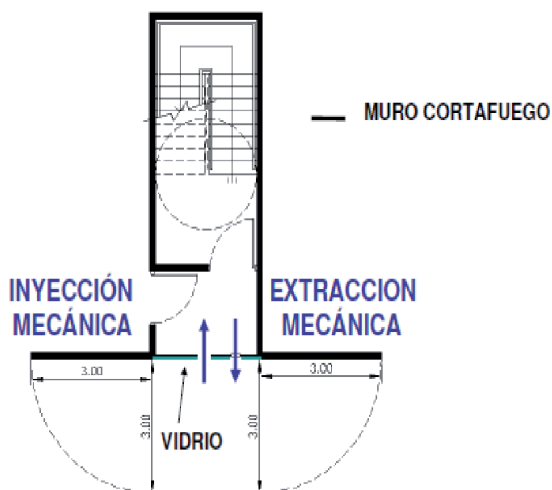
Solución A:

El vestíbulo previo ventila por medio de un sistema de extracción mecánica al exterior de la edificación



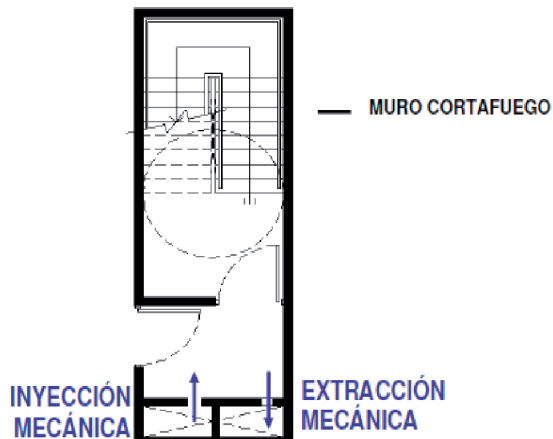
Solución B:

El vestíbulo previo ventila por medio de un sistema de extracción mecánica al exterior de la edificación. Este cerramiento podrá ser de vidrio hacia el exterior de la edificación (hacia un lugar abierto) siempre y cuando no exista alguna ventana o vano en 3,00 m mínimos medidos desde el extremo del vidrio en forma horizontal y/o perpendicular.



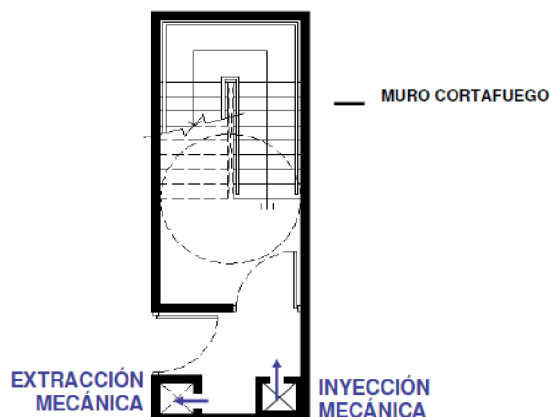
Solución C:

El vestíbulo previo ventila por medio de un sistema de extracción mecánica a un ducto de ventilación ubicado al exterior del vestíbulo.



Solución D:

El vestíbulo previo ventila por medio de un sistema de extracción mecánica a un ducto de ventilación ubicado dentro del vestíbulo.



El diseño deberá garantizar que el sistema de extracción mecánica se active de forma automática, cuando se genere un evento de incendio en la edificación, por lo que deberá de interconectarse con el sistema de detección y alarma de incendios de la edificación. El suministro de energía necesario para el funcionamiento de los sistemas de extracción mecánica deberá ser protegido contra incendios con una resistencia no menor a 2 horas. Los extractores mecánicos deberán ser abastecidos por una fuente secundaria de energía. La activación automática del sistema deberá de efectuarla un detector de humo ubicado dentro de los 3 m de la puerta de entrada del hall al vestíbulo previo.

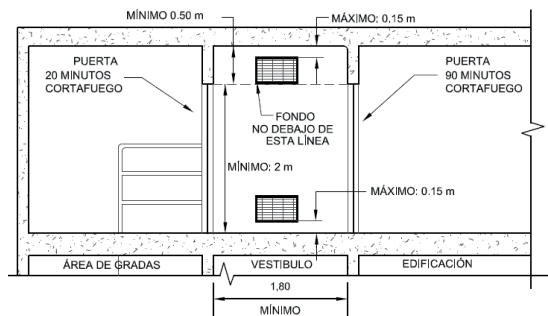
El diseño, cálculo y dimensionamiento del sistema de extracción mecánica y sus componentes deberán ser efectuados de acuerdo a los requerimientos establecidos en el Código NFPA 101 Capítulo 7, así como también de acuerdo con los siguientes criterios de diseño:

- El vestíbulo deberá de contar con por lo menos un cambio de aire por minuto.
- La extracción de aire en el vestíbulo deberá ser el 150% de la inyección de aire al vestíbulo.
- Los ductos de inyección y extracción deberán ser independientes entre sí, y únicamente podrán ser usados con propósitos de ventilación, ningún otro tipo de instalación será permitida al interior de estos ductos.
- La base de la rejilla de inyección de aire deberá de ubicarse a no más de 0,15 m sobre el nivel del piso, al interior del vestíbulo.
- La parte superior de la rejilla de extracción de aire, deberá de ubicarse a no más de 0,15 m debajo del nivel del techo, al interior del vestíbulo.

f) Cuando las puertas de la escalera se encuentran abiertas no deberán de obstruir las rejillas de inyección o extracción.

g) Entre la parte superior del vano de la puerta y el nivel del techo, deberá haber una distancia de 50 cm, con el fin de que el vestíbulo se convierta en una trampa de humos. Son permitidas distancias menores cuando el diseño de ingeniería del sistema de extracción, así como las pruebas de campo lo sustenten.

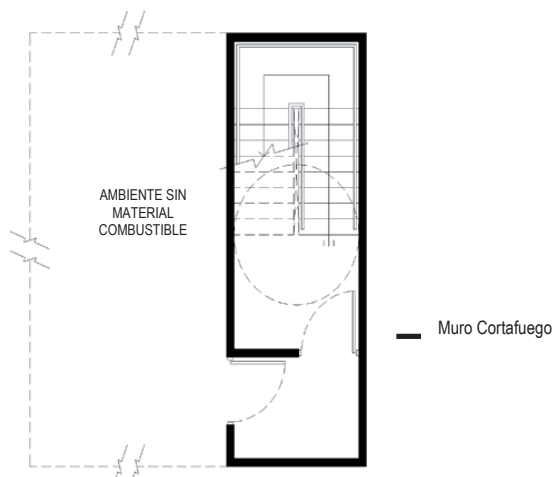
h) La escalera (área de gradas) deberá de contar con un dâmpner de alivio de presión en la parte superior, de funcionamiento mecánico, con capacidad suficiente para descargar al menos 70,8 m³/min y se mantenga en su interior una presión positiva no menor a 0,00025 bar (0,10 pulgadas de agua) con todas las puertas que dan al área de vestíbulo cerradas



B.2) ESCALERAS DE EVACUACIÓN CON VESTÍBULO PREVIO NO VENTILADO

Únicamente permitidas para ocupaciones de riesgo ligero, cuando el área en donde se encuentra la puerta de ingreso desde la edificación al interior del vestíbulo previo no ventilado a la escalera, no cuente con material combustible, y con un área no menor de 4 m².

También permitida en usos de vivienda, siempre y cuando las puertas de las viviendas que entreguen al vestíbulo (ambiente sin material combustible) tengan una resistencia al fuego de 20 minutos y la edificación disponga de un sistema de detección y alarma de incendios como establece la Norma A 130.



B.3) PRESURIZADAS: Sus características son las siguientes:

1. Contarán con un sistema mecánico que inyecte aire a presión dentro de la caja de la escalera siguiendo los parámetros establecidos en la Norma A.130
2. Deben estar cerradas al exterior.
3. Este tipo de escaleras no están permitidas en edificaciones residenciales.

B.4) ABIERTAS: Sus características son las siguientes:

1. Están abiertas al exterior por lo menos en uno de sus lados con una superficie de al menos 1 m² en cada piso.
2. El vano abierto al exterior estará a una distancia de 6 m o más de un vano de la edificación a la que sirve.
3. Esta separación deberá tener una resistencia al fuego no menor de 1 hora. La separación de 6 m deberá ser medida horizontal y perpendicular al vano.
4. Esta escalera es solo aceptada para edificaciones no mayores a 30 metros de altura medidos sobre el nivel de la calle.

4.1. Excepción 1: En edificaciones existentes, en donde se requiera la incorporación de una escalera adicional de evacuación, ésta podrá ser abierta hasta un máximo de 60 metros de altura.

4.2. Excepción 2: Para edificaciones nuevas la altura de la escalera abierta podrá ser ilimitada siempre y cuando se ofrezca un diseño arquitectónico que minimice la percepción de efectos tales como vértigo, referido al impacto visual de la altura sobre los evacuantes.

B.5) CERRADAS: Sus características son las siguientes:

1. Cuando todos sus lados cuentan con un cerramiento con una resistencia no menor a 1 hora, incluyendo la puerta.
2. Serán aceptadas únicamente en edificaciones no mayores de 15 metros de altura y protegidas 100% por un sistema de rociadores según estándar NFPA 13.

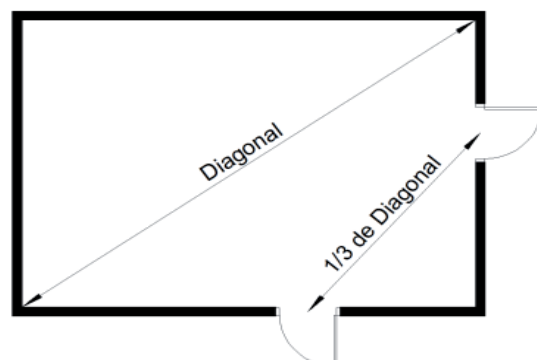
B.6) MIXTAS:

1. Se darán en edificaciones que cuenten con estacionamientos subterráneos.
2. Se podrá usar en estacionamientos escaleras cerradas (cumpliendo los requisitos de B.5) y en los pisos superiores escaleras con vestíbulo previo ventilado (cumpliendo con cualquiera de las alternativas planteadas en B.1)

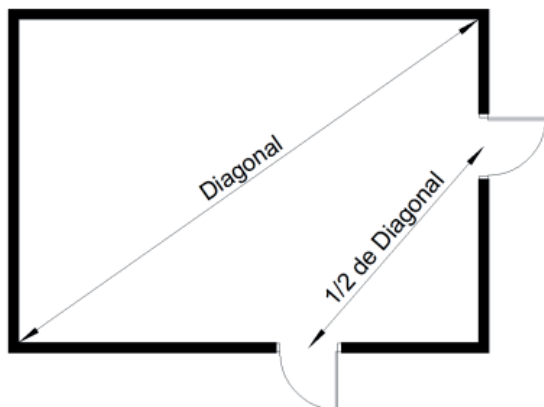
Artículo 27.- El número y ancho de las escaleras se determinará según la distancia de viaje del evacuante, medido desde el ambiente más alejado de la escalera, y el piso con mayor aforo.

La cantidad de escaleras de evacuación se calcula en función al cumplimiento de los siguientes criterios:

- a) Independientemente de la capacidad de carga de las escaleras y la relación con el número de ocupantes, en toda edificación se requiere como mínimo dos escaleras de evacuación, con la excepción señalada en el Artículo 28.
- b) Ancho útil requerido para evacuar, medido en función a la máxima carga de ocupantes por piso o nivel, establecido en la Norma A.130 Artículo 22.
- c) Distancia de recorrido del evacuante. (ver Artículo 25 inciso C).
- d) Concepto de ruta alterna de escape.
- e) Según requerimientos específicos que establezca el presente Reglamento: RNE Norma A.130, Artículo 22 (Para resultados de cálculos superiores a 1,20 m de ancho no es aplicable el redondeo en módulos de 0,60 m) y Artículo 23.
- f) Cuando se requieran dos o más escaleras, y la edificación cuente con un sistema de rociadores, estas deberán ubicarse en rutas opuestas con una distancia mínima entre puertas de escape equivalente a 1/3 de la diagonal mayor de la planta del edificio al que sirven.



g) En caso la edificación no cuente con un sistema de rociadores, las escaleras deberán ubicarse en rutas opuestas con una distancia mínima entre puertas de escape equivalente a $\frac{1}{2}$ de la diagonal mayor de la planta del edificio al que sirven:

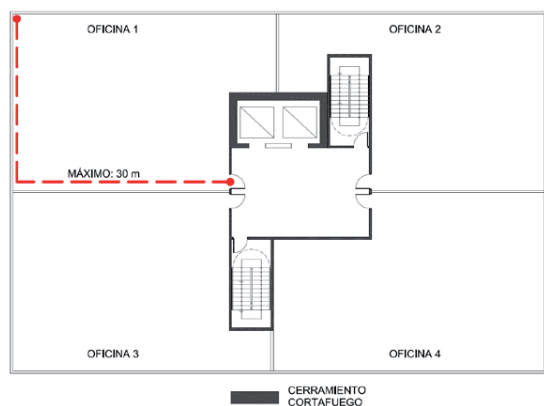


Las formas para establecer la distancia de separación entre escaleras son las siguientes:

1. La distancia entre los ejes de los vanos de las puertas.
2. Por distancia de viaje del evacuante, siempre y cuando el recorrido no se de forma sinuosa y se considere un cerramiento 1 hora corta fuego en los muros y corta humo en las puertas de acceso.
3. Para usos de oficinas con plantas mayores a 650 m² y más de 21 metros de altura, se podrá prescindir del concepto de distancia de separación entre escaleras de evacuación, cuando se cumplan todas las siguientes condiciones, manteniendo el objetivo de lograr una ruta alterna de evacuación vertical:

3.1 OPCIÓN 1:

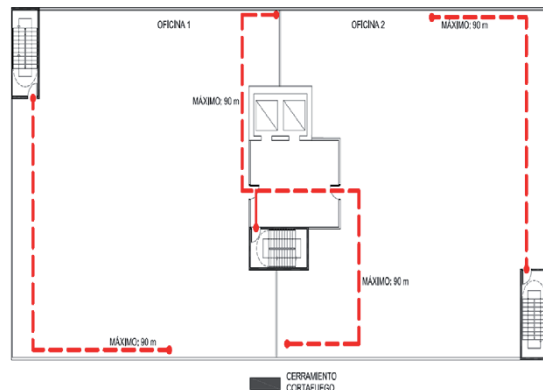
- a) La distancia máxima de recorrido, desde el punto más alejado de la edificación hasta la puerta de ingreso al hall en donde se encuentran las escaleras de evacuación sea de 30 m
- b) Las puertas y paredes del hall donde se encuentra la escalera de evacuación, así como sus penetraciones, deberán tener una resistencia al fuego mínima de 1 hora (no incluye las puertas de los ascensores).
- c) La planta completa deberá de contar con un sistema de rociadores automáticos de acuerdo a la Norma A.130 artículo 162.



3.2 OPCIÓN 2:

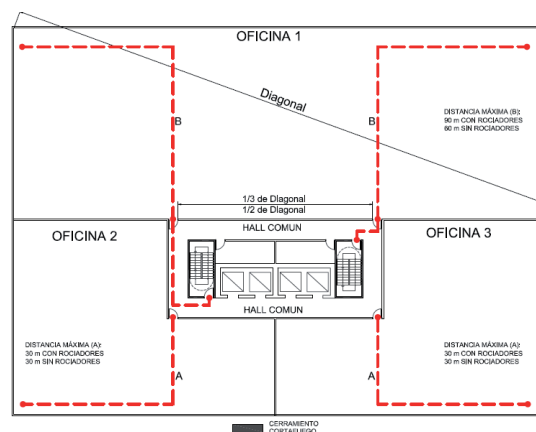
- a) La oficina cuenta con 2 escaleras de evacuación, y la distancia máxima de recorrido, desde el punto más alejado de la edificación hasta la puerta de las escaleras de evacuación sea de 90 m.
- b) Una de las salidas deberá de ubicarse al interior de

- la oficina y contar con cerramiento 2 horas cortafuego.
- c) La escalera ubicada en el hall deberá de contar con cerramiento 2 horas cortafuego.
- d) La planta deberá de contar con un sistema de rociadores automáticos de acuerdo a la Norma A.130 artículo 162.



3.3 OPCIÓN 3:

- a) Las oficinas que por distancia de recorrido requieran dos o más salidas al hall, deberán contar con salidas separadas por $\frac{1}{3}$ o $\frac{1}{2}$ de la diagonal mas desfavorable de la oficina (no de la planta del edificio) según la protección requerida.
- b) Las oficinas con una sola salida podrán tener una distancia máxima de recorrido de 30 m hacia el hall donde se encuentran las escaleras de evacuación.
- c) Las escaleras deberán estar ubicadas de forma opuesta para dotar de la ruta alterna al evacuante
- d) Las escaleras ubicadas en el hall deberán de contar con cerramiento 2 horas cortafuego y cumplir con cualquiera de las alternativas permitidas en la presente Norma.



- h) Para edificaciones de uso residencial, cuando sea requerido dos escaleras de evacuación, se podrá prescindir del distanciamiento entre las salidas de evacuación, siempre y cuando se cumplan con todos los siguientes requisitos:

1. El hall deberá ser un espacio de forma regular.
2. Las puertas de los departamentos deberán entregar directamente al hall. La puerta debe abrir hacia el interior de la vivienda.
3. Las escaleras deberán estar ubicadas de forma opuesta para dotar de la ruta alterna al evacuante
4. La distancia de viaje del evacuante dentro de la vivienda no se incluye dentro del cálculo del recorrido común.
5. Las puertas de los departamentos deberán contar con un brazo cierrapuertas automático y una resistencia al fuego de 20 minutos mínimo.

Artículo 28.- Sin importar su uso, toda edificación deberá contar por lo menos con 2 escaleras de evacuación, a excepción de los siguientes casos:

a) En edificaciones residenciales, por cada edificación:

1. De hasta 15 metros de altura, medidos desde el nivel más bajo del acceso del camión de bomberos, podrán contar con una sola escalera, la que podrá ser integrada y deberá cumplir con las características del Artículo 26 incisos b) 1, 2, 7, 8 y 20.

2. De más de 15 metros de altura se requieren como mínimo dos escaleras de evacuación, salvo que se cumplan todos los siguientes requisitos para que se pueda contar con una sola escalera de evacuación:

2.1. No mayor de 60 metros de altura medidos desde el nivel más bajo del acceso del camión de bomberos.

2.2. El acceso a la escalera de evacuación sea a través de un vestíbulo previo, sin carga combustible, de acuerdo a cualquiera de las alternativas planteadas en la presente Norma.

2.3. Cuento, cada uno de los departamentos, con detección de humos, por lo menos en el hall que une los dormitorios y alarma de incendios en el interior del departamento, ambos conectados a un sistema centralizado.

b) **En edificaciones de oficinas**, se requieren como mínimo dos escaleras de evacuación, salvo que se cumplan todos los siguientes requisitos para que se pueda contar con una sola escalera de evacuación:

1. No mayor de 30 metros de altura medidos desde el nivel más bajo del acceso del camión de bomberos.

2. Para el caso de escaleras integradas usadas como ruta de evacuación, la distancia máxima de recorrido, desde el punto más alejado de la edificación hasta el exterior de la edificación no sea mayor a 45 m si la edificación no cuenta con rociadores o 60 m si la edificación cuenta con rociadores.

3. Para el caso de escaleras de evacuación, ésta cumpla con cualquiera de las alternativas planteadas en la presente Norma y entregue directamente al exterior de la edificación o a un hall del primer piso compartimentado cortafuego y la distancia de recorrido desde la puerta de la escalera de evacuación hasta la puerta del edificio no supere los 10 m.

4. La distancia máxima de recorrido, desde el punto más alejado de la planta hasta la puerta de ingreso a la escalera de evacuación no sea mayor a 30 m.

5. La planta completa (piso) tenga un área máxima de 650 m².

6. La carga máxima de evacuantes por planta (piso) sea menor a 100 personas.

7. Toda la edificación cuente con un sistema de detección de humos y alarma de incendios centralizado de acuerdo a la Norma A.130.

c) **En edificaciones de hospedaje**, se requieren como mínimo dos escaleras de evacuación, salvo que cumplan todos los siguientes requisitos para que se pueda contar con una sola escalera de evacuación:

1. No mayor de 12 metros de altura medidos desde el nivel más bajo del acceso del camión de bomberos.

2. Existen no más de 12 habitaciones por piso.

3. La edificación se encuentra protegida con rociadores.

4. La escalera de evacuación no sirve a más de la mitad del nivel del piso inferior al nivel de descarga.

5. La distancia de recorrido desde la puerta de la habitación hasta la salida es menor de 10.7m.

6. La escalera se encuentra compartimentada o separada del resto del edificio con muros de resistencia al fuego de mínimo 1hr.

7. En toda apertura del cerramiento que separa la escalera del edificio deberán ubicarse puertas con dispositivos de cierre automático y con resistencia al fuego para muros de 1hr.

8. Todos los corredores de acceso a la salida deben contar con una resistencia al fuego de mínima 1hr.

9. La separación tanto vertical como horizontal entre las habitaciones deberán tener una resistencia al fuego mínima de 30min.

d) **En edificaciones de comercio**, se requieren como mínimo dos escaleras de evacuación, salvo que se cumplan todos los siguientes requisitos para que se pueda contar con una sola escalera de evacuación:

1. No mayor de 9 metros de altura medidos desde el nivel más bajo del acceso del camión de bomberos.

2. Para el caso de escaleras integradas usadas como ruta de evacuación, la distancia máxima de recorrido, desde el punto más alejado de la edificación hasta el exterior de la edificación no sea mayor a 45 m si la edificación no cuenta con rociadores o 60 m si la edificación cuenta con rociadores.

3. Para el caso de escaleras de evacuación, ésta cumpla con cualquiera de las alternativas planteadas en la presente Norma y entregue directamente al exterior de la edificación, con una distancia máxima de recorrido, desde el punto más alejado de la planta hasta la puerta de ingreso a la escalera de evacuación no sea mayor a 30 m.

4. La planta completa tenga un área máxima de 300 m².

5. Toda la edificación cuente con un sistema de detección de humos y alarma de incendios centralizado de acuerdo a la Norma A.130 artículo 53.

6. Es permitido el uso de escaleras integradas, cumpliendo las distancias de viaje del evacuante descritas en el punto 2, siempre y cuando la ruta de evacuación pase a más de 6 m de cualquier hogar, parrilla, chimenea o cualquier otro artefacto que presente llama viva (fuego) expuesta. No incluye hornos con dispositivos de puertas o mecanismos de cierre.

7. El uso de una sola escalera de evacuación no es permitido en Galerías Comerciales, Complejos Comerciales y Mercados (mayorista y minorista).

e) **En edificaciones mayores a 175 m de altura (sin importar el uso)**, medidos desde el nivel más bajo del acceso del camión de bomberos, deberán contar mínimo con 3 escaleras de evacuación.

f) **En cualquier uso**, para áreas o cuartos al interior de edificaciones, sobre o bajo nivel de piso, en donde operen motores tales como grupo electrógeno y/o bombas contra incendios, con un volumen total de almacenamiento de combustible (diésel) no mayor a 3,785 litros (1,000 galones), que se encuentre abasteciendo al o los motores, no será aplicable la legislación nacional de hidrocarburos, se requiere de 1 sola escalera de acceso al área, con ancho no menor a 0,90 m; cuando el aforo y la distancia de viaje del evacuante lo permitan.

Artículo 29.- Las escaleras en general, integradas o de evacuación, están conformadas por tramos, descansos y barandas. Los tramos están formados por gradas. Las gradas están conformadas por pasos y contrapasos.

Las condiciones que deberán cumplir las escaleras son las siguientes:

a) Las escaleras contarán con un máximo de diecisiete pasos entre descansos.

b) La dimensión de los descansos deberá tener un mínimo de 0,90 m de longitud para escaleras lineales; para otro tipo de escaleras se considerará que el ancho del descanso no será menor al del tramo de la escalera.

c) En cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos serán uniformes, debiendo cumplir con la regla de 2 contrapasos + 1 paso, debe tener entre 0,60 m y 0,64 m, con un mínimo de 0,25 m para los pasos en viviendas, 0,28 m en comercios y 0,30 m en locales de afluencia masiva de público, de salud y educación y un máximo de 0,18 m para los contrapasos, medido entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.

d) El ancho establecido para las escaleras se considera entre las paredes de cerramiento que la conforman, o sus límites en caso de tener uno o ambos lados abiertos. La presencia de pasamanos no constituye una reducción del ancho de la escalera.

e) Las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1,20 m

f) Las escaleras de más de 1,20 m hasta 2,40 m tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 2,40 m, deberán contar además con un pasamanos central.

g) Únicamente en las escaleras integradas podrán existir pasos en diagonal siempre que a 0,30 m del inicio del paso, este tenga cuando menos 0,28 m.

Artículo 30.- Los ascensores en las edificaciones deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) Son obligatorios a partir de un nivel de circulación común superior a 12 m sobre el nivel del ingreso a la edificación desde la vereda.

b) Los ascensores deberán entregar en los vestíbulos de distribución de los pisos a los que sirve. No se permiten paradas en descansos intermedios entre pisos.

c) Todos los ascensores, sin importar el tipo de edificación a la que sirven, deben estar interconectados con el sistema de detección y alarma de incendios de la edificación, que no permita el uso de los mismos en caso de incendio, enviándolos automáticamente al nivel de salida, según Código NFPA 72.

d) Todos los ascensores que comuniquen más de 7 niveles, medidos a partir del nivel del acceso desde la vía pública, deberán cumplir con un sistema de llave exclusiva para uso de bomberos bajo la Norma ASME A17.1/CSA B44, que permita a los bomberos el control del ascensor desde la cabina.

Artículo 31.- Para el cálculo del número de ascensores, capacidad de las cabinas y velocidad, se deberá considerar lo siguiente:

- a) Destino del edificio.
- b) Número de pisos, altura de piso a piso y altura total.
- c) Área útil de cada piso.
- d) Número de ocupantes por piso.
- e) Número de personas visitantes.
- f) Tecnología a emplear.

El cálculo del número de ascensores es responsabilidad del profesional responsable y del fabricante de los equipos. Este cálculo forma parte de los documentos del proyecto

Artículo 32.- Las rampas para personas deberán tener las siguientes características:

a) Tendrán un ancho mínimo de 1,00 m, incluyendo pasamanos, entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.

b) La pendiente máxima será de 12% y estará determinada por la longitud de la rampa.

c) Deberán tener barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que para una escalera.

Artículo 33.- Todas las aberturas al exterior, mezanines, costados abiertos de escaleras, descansos, pasajes abiertos, rampas, balcones, terrazas, y ventanas de edificios, que se encuentren a una altura superior a 1 m sobre el suelo adyacente, deberán estar provistas de barandas o antepechos de solidez suficiente para evitar la caída fortuita de personas. Debiendo tener las siguientes características:

a) Tendrán una altura mínima de 1,00 m, incluyendo pasamanos, medida desde el nivel de piso interior terminado. En caso de tener una diferencia sobre el suelo adyacente de 11,00 m o más, la altura será de 1,00 m como mínimo. Deberán resistir una sobrecarga horizontal, aplicada en cualquier punto de su estructura, superior a 50 kilos por metro lineal, salvo en el caso de áreas de uso común en edificios de uso público en que dicha resistencia no podrá ser inferior a 100 kilos por metro lineal.

b) En los tramos inclinados de escaleras la altura mínima de baranda será de 0,85 m medida verticalmente desde la arista entre el paso y el contrapaso.

c) Las barandas transparentes y abiertas tendrán sus elementos de soporte u ornamentales dispuestos de manera tal que no permitan el paso de una esfera de 0,13 m de diámetro entre ellos.

d) Se exceptúan de lo dispuesto en este artículo las áreas cuya función se impediría con la instalación de barandas o antepechos, tales como andenes de descarga.

e) No aplica para muro cortina de las edificaciones.

Artículo 34.- Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida, deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que sirven y al tipo de usuario que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

a) La altura mínima será de 2,10 m
b) Los anchos mínimos de los vanos en que instalarán puertas serán:

- 1) Vivienda ingreso principal : 0,90 m
- 2) Vivienda habitaciones : 0,80 m
- 3) Vivienda baños : 0,70 m

c) El ancho de un vano se mide entre muros terminados.

Artículo 35.- Las puertas de evacuación son aquellas que forman parte de la ruta de evacuación. Las puertas de uso general podrán ser usadas como puertas de evacuación siempre y cuando cumplan con lo establecido en la Norma A.130. Las puertas de evacuación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) La sumatoria del ancho de los vanos de las puertas de evacuación, mas los de uso general que se adecuen como puertas de evacuación, deberán permitir la evacuación del local al exterior o a una escalera o pasaje de evacuación, según lo establecido en la norma A-130

b) Deberán ser fácilmente reconocibles como tales, y señalizadas de acuerdo con la NTP 399.010-1. Únicamente es obligatoria, hacia el lado del ingreso a la puerta de evacuación, la señal iluminada de SALIDA.

c) No podrán estar cubiertas con materiales reflectantes o decoraciones que disimulen su ubicación.

d) Deberán abrir en el sentido de la evacuación cuando por esa puerta pasen más de 50 personas.

e) Cuando se ubiquen puertas a ambos lados de un pasaje de circulación deben abrir 180 grados y no invadir más del 50% del ancho calculado como vía de evacuación.

f) Las puertas giratorias o corredizas no se consideran puertas de evacuación, a excepción de aquellas que cuenten con un dispositivo para convertirlas en puertas batientes.

g) No pueden ser de vidrio crudo. Pueden emplearse puertas de cristal templado, laminado o con película protectora.

h) Las puertas de las viviendas podrán abrir hacia adentro, al interior de la vivienda a la que sirven.

CAPÍTULO VII

SERVICIOS SANITARIOS

Artículo 36.- Las edificaciones que contengan varias unidades inmobiliarias independientes deberán contar con medidores de agua por cada unidad.

Los medidores deberán estar ubicados en lugares donde sea posible su lectura sin que se deba ingresar al interior de la unidad a la que se mide.

Artículo 37.- El número de aparatos y servicios sanitarios para las edificaciones, están establecidos en las normas específicas según cada uso.

Artículo 38.- El número y características de los servicios sanitarios para discapacitados están establecidos en la Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad.

Artículo 39.- Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio sanitario será de 50 m.

b) Los materiales de acabado de los ambientes para servicios sanitarios serán antideslizantes en pisos e impermeables en paredes, y de superficie lavable.

c) Todos los ambientes donde se instalen servicios sanitarios deberán contar con sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación.

d) Los aparatos sanitarios deberán ser de bajo consumo de agua.

e) Los sistemas de control de paso del agua, en servicios sanitarios de uso público, deberán ser de cierre automático o de válvula fluxométrica.

f) Debe evitarse el registro visual del interior de los ambientes con servicios sanitarios de uso público.

g) Las puertas de los ambientes con servicios sanitarios de uso público deberán contar con un sistema de cierre automático.

CAPÍTULO VIII

DUCTOS

Artículo 40.- Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0,036 m² por inodoro de cada servicio sanitario que ventilen por piso, con un mínimo de 0,24 m².

b) Cuando los ductos de ventilación alojen montantes de agua, desagüe o electricidad, deberá incrementarse la sección del ducto en función del diámetro de las montantes.

c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0,36 m² o más deberán contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.

d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 15 metros de altura, deberán contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.

e) Se debe evitar que el incendio se propague por los ductos de ventilación, los cuales deben diseñarse con soluciones de tipo horizontal o vertical con dispositivos internos que eviten el ingreso de los humos en pisos superiores al del incendio, considerando el uso de trampas de humo, dämpers o artefactos similares para el control del mismo.

Artículo 41.- Las edificaciones deberán contar con un sistema de recolección y almacenamiento de basura o material residual, para lo cual deberán tener ambientes para la disposición de los desperdicios.

El sistema de recolección podrá ser mediante ductos directamente conectados a un cuarto de basura, o mediante el empleo de bolsas que se dispondrán directamente en contenedores, que podrán estar dentro o fuera de la edificación, pero dentro del lote.

Artículo 42.- En caso de existir, las características que deberán tener los ductos de basura son las siguientes:

a) Sus dimensiones mínimas de la sección del ducto serán: ancho 0,50 m largo 0,50 m, y deberán estar revestidos interiormente con material liso y de fácil limpieza.

b) La boca de recepción de basura deberá estar cubierta con una compuerta metálica contra incendio y estar ubicada de manera que no impida el paso de la descarga de los pisos superiores. No podrán ubicarse en las cajas de escaleras de evacuación.

c) La boca de recepción de basura deberá ser atendida desde un espacio propio con puerta de cierre, al cual se accederá desde el vestíbulo de distribución. La parte inferior de la boca de recepción de basura deberá estar ubicada a 0,80 m del nivel de cada piso y tendrá una dimensión mínima de 0,40 m por 0,40 m.

d) El extremo superior del ducto de basura deberá sobresalir por encima del nivel del último techo y deberá estar protegido del ingreso de roedores y de la lluvia, pero permitiendo su fácil ventilación.

e) Los ductos de basura deberán construirse con materiales resistentes al fuego por 1 hora como mínimo, las puertas que comuniquen al ducto deberán contar con un mecanismo de cierre automático y seguro.

Artículo 43.- Los ambientes para almacenamiento de basura deberán tener como mínimo dimensiones para almacenar lo siguiente:

a) Uso residencial, a razón de 30 lt/vivienda (0.03 m³) por día.

b) Usos no residenciales donde no se haya establecido norma específica, a razón de 0,004 m³/m² techado, sin incluir los estacionamientos.

Artículo 44.- Las características de los cuartos de basura serán las siguientes:

a) Las dimensiones serán las necesarias para colocar el número de recipientes necesarios para contener la basura que será colectada diariamente y permitir la

manipulación de los recipientes llenos. Deberá preverse un espacio para la colocación de carretillas o herramientas para su manipulación.

b) Las paredes y pisos serán de materiales de fácil limpieza.

c) El sistema de ventilación será natural o forzado, protegido contra el ingreso de roedores.

d) La boca de descarga tendrá una compuerta metálica a una altura que permita su vertido directamente sobre el recipiente.

e) Los cuartos que reciban basura a través de ductos, deberán ser resistentes al fuego por 1 hora y disponer de protección por rociadores, bajo es estándar NFPA 13.

Artículo 45.- En las edificaciones donde no se exige ducto de basura, deberán existir espacios exteriores para la colocación de los contenedores de basura, pudiendo ser cuartos de basura cerrados o muebles urbanos fijos capaces de recibir el número de contenedores de basura necesarios para la cantidad generada en un día por la población que atiende.

Artículo 46.- Los ductos verticales en donde se alojen montantes de agua, desagüe y electricidad, deberán tener un lado abierto hacia un ambiente de uso común.

Los ductos que contengan montantes de agua deberán contar en la parte más baja con un sumidero conectado a la red pública del diámetro de la montante más grande.

CAPÍTULO IX

REQUISITOS DE ILUMINACIÓN

Artículo 47.- Los ambientes de las edificaciones contarán con componentes que aseguren la iluminación natural y artificial necesaria para el uso por sus ocupantes.

Se permitirá la iluminación natural por medio de teatines o tragaluces.

Artículo 48.- Los ambientes tendrán iluminación natural directa desde el exterior y sus vanos tendrán un área suficiente como para garantizar un nivel de iluminación de acuerdo con el uso al que está destinado.

Los ambientes destinados a cocinas, servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos y almacenamiento, podrán iluminar a través de otros ambientes.

Los pasajes de circulación que sirven para evacuación, y en general las rutas de evacuación pueden tener iluminación natural, iluminación artificial o una combinación de ambas.

Artículo 49.- El coeficiente de transmisión lumínica del material transparente o translúcido, que sirva de cierre de los vanos, no será inferior a 0,90 m. En caso de ser inferior deberán incrementarse las dimensiones del vano.

Artículo 50.- Todos los ambientes contarán, además, con medios artificiales de iluminación en los que las luminarias factibles de ser instaladas deberán proporcionar los niveles de iluminación para la función que se desarrolla en ellos, según lo establecido en la Norma EM.010

CAPÍTULO X

REQUISITOS DE VENTILACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Artículo 51.- Todos los ambientes deberán tener al menos un vano que permita la entrada de aire desde el exterior. Los ambientes destinados a servicios sanitarios, pasajes de circulación, depósitos, cuartos de control, ambientes que por razones de seguridad no puedan tener acceso a vanos al exterior, halls, ambientes en sótanos y almacenamiento o donde se realicen actividades en los que ingresen personas de manera eventual, podrán tener una solución de iluminación artificial, ventilación mecánica a través de ductos exclusivos u otros ambientes.

Artículo 52.- Los elementos de ventilación de los ambientes deberán tener los siguientes requisitos:

a) El área de abertura del vano hacia el exterior no será inferior al 5% de la superficie de la habitación que se ventila.

b) Los servicios sanitarios, almacenes y depósitos pueden ser ventilados por medios mecánicos o mediante ductos de ventilación.

Artículo 53.- Los ambientes que en su condición de funcionamiento normal no tengan ventilación directa hacia el exterior, deberán contar con un sistema mecánico de renovación de aire.

Artículo 54.- Los sistemas de aire acondicionado proveerán aire a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, medida en bulbo seco y una humedad relativa de $50\% \pm 5\%$. Los sistemas tendrán filtros mecánicos para tener una adecuada limpieza del aire.

En los locales en que se instale un sistema de aire acondicionado, que requiera condiciones herméticas, se instalarán rejillas de ventilación de emergencia hacia áreas exteriores con un área cuando menos del 2% del área del ambiente, o bien contar con un sistema de generación de energía eléctrica de emergencia suficiente para mantener el sistema de aire acondicionado funcionando en condiciones normales o hasta permitir la evacuación de la edificación.

Artículo 55.- Los ambientes deberán contar con un grado de aislamiento térmico y acústico, del exterior, considerando la localización de la edificación, que le permita el uso óptimo, de acuerdo con la función que se desarrollará en él.

Artículo 56.- Los requisitos para lograr un suficiente aislamiento térmico, en zonas donde la temperatura descienda por debajo de los 12° Celsius, serán los siguientes:

a) Los paramentos exteriores deberán ejecutarse con materiales aislantes que permitan mantener el nivel de confort al interior de los ambientes, bien sea por medios mecánicos o naturales.

b) Las puertas y ventanas al exterior deberán permitir un cierre hermético.

Artículo 57.- Los ambientes en los que se desarrollen funciones generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que no interfieran con las funciones que se desarrollen en las edificaciones vecinas.

Artículo 58.- Todas las instalaciones mecánicas, cuyo funcionamiento pueda producir ruidos o vibraciones molestas a los ocupantes de una edificación, deberán estar dotados de los dispositivos que aislen las vibraciones de la estructura, y contar con el aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos molestos hacia el exterior.

CAPÍTULO XI

CÁLCULO DE OCUPANTES DE UNA EDIFICACIÓN

Artículo 59.- El cálculo de ocupantes de una edificación se hará según lo establecido en la Norma A 130 y de acuerdo a los índices de ocupación para cada tipo, según las Normas A.020, A.030, A.040, A.050, A.060, A.070, A.080, A.090, A.100 y A.110.

El número de ocupantes es de aplicación exclusiva para el cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores, dotación de servicios sanitarios, ancho y número de escaleras.

En caso de edificaciones con dos o más usos se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso. Cuando en una misma área se contemplen usos diferentes deberá considerarse el número de ocupantes más exigente.

CAPÍTULO XII

ESTACIONAMIENTOS

Artículo 60.- Toda edificación deberá proyectarse con una dotación mínima de estacionamientos dentro del lote en que se edifica, de acuerdo a su uso y según lo establecido en el Plan Urbano.

Artículo 61.- Los estacionamientos estarán ubicados dentro de la misma edificación a la que sirven, y solo en casos excepcionales por déficit de estacionamiento, se ubicarán en predios distintos. Estos espacios podrán estar ubicados en sótano, semi sótano, a nivel del suelo o en piso alto y constituirán un uso complementario al uso principal de la edificación.

En edificaciones de área menor a 500 m², donde el acceso a los estacionamientos que se encuentren en sótanos, podrá realizarse utilizando montacargas (monta autos).

También es permitido el uso de sistemas mecánicos o robotizados de ayuda (elevadores) para permitir estacionamiento de dos o tres niveles (un vehículo sobre el otro) en una sola planta, para semi sótanos, sótanos, a nivel de suelo, y en pisos altos.

Artículo 62.- En los casos excepcionales por déficit de estacionamiento, los espacios de estacionamientos requeridos, deberán ser adquiridos en predios que se encuentren a una distancia de recorrido peatonal cercana a la edificación que origina el déficit, mediante la modalidad que establezca la Municipalidad correspondiente, o resolverse de acuerdo a lo establecido en el Plan Urbano.

Artículo 63.- Los casos excepcionales por déficit de estacionamientos solamente se darán, cuando no es posible el acceso de los vehículos requeridos al inmueble que origina el déficit, por alguno de los siguientes motivos:

- Por estar el inmueble frente a una vía peatonal,
- Por tratarse de remodelaciones de inmuebles con o sin cambio de uso, que no permitan colocar la cantidad de estacionamientos requerida.
- Proyectos o programas de densificación urbana.
- Intervenciones en monumentos históricos o inmuebles de valor monumental.
- En lotes de tamaño menor al lote normativo, que en la obra nueva no permita la colocación de parqueos para lograr su máxima coeficiente de construcción.
- Otros, que estén contemplados en el Plan Urbano.

Artículo 64.- Los estacionamientos que deben considerarse son para automóviles y camionetas para el transporte de personas con hasta 7 asientos.

Para el estacionamiento de otro tipo de vehículos, es requisito efectuar los cálculos de espacios de estacionamiento y maniobras según sus características.

Artículo 65.- Se considera uso privado a todo aquel estacionamiento que forme parte de un proyecto de vivienda, servicios, oficinas y/o cualquier otro uso que demande una baja rotación. Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso privado serán las siguientes:

a) Las dimensiones libres mínimas de un espacio de estacionamiento serán:

Cuando se coloquen:

- Tres o más estacionamientos continuos : Ancho: 2,40 m cada uno
- Dos estacionamientos continuos : Ancho: 2,50 m cada uno
- Estacionamientos individuales : Ancho: 2,70 m cada uno
- En todos los casos : Largo: 5,00 m Altura: 2,10 m

b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.

c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6 m.

d) En caso los espacios de estacionamiento se ubiquen frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas, esta área deberá declararse como Zona Rígida, no está permitido su uso como estacionamiento y el espacio de separación de la zona rígida, debe ser el mismo que el ancho útil calculado para la ruta de evacuación. Siempre y cuando el diseño de ruta de evacuación requiera el uso de esta zona rígida entre vehículos. Las veredas, dependiendo del ancho de las mismas pueden ser usadas para canalizar los flujos de evacuación.

e) Los estacionamientos dobles, es decir uno tras otro, se contabilizan para alcanzar el número de estacionamientos exigido en el plan urbano, pero constituyen una sola unidad inmobiliaria. En este caso, su longitud puede ser 9,50 m

f) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m de un hidrante ni a 3 m de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).

Artículo 66.- Se considera uso público a todo aquel estacionamiento que sea utilizado en usos de Comercio (Centro comercial, supermercado, tienda por departamento,

conjunto de tierras, tierras de mejoramiento del hogar) o cualquier otra categoría comercial que demande una alta rotación. Las características a considerar en la provisión de espacios de estacionamientos de uso público serán las siguientes:

a) Las dimensiones mínimas de un espacio de estacionamiento serán:

Cuando se coloquen:

- 1) Tres o más estacionamientos continuos : Ancho: 2,50 m cada uno
- 2) Dos estacionamientos continuos : Ancho: 2,60 m cada uno
- 3) Estacionamientos individuales : Ancho: 3,00 m cada uno
- 4) En todos los casos : Largo: 5,00 m
Altura: 2,10 m

b) Los elementos estructurales podrán ocupar hasta el 5% del ancho del estacionamiento, cuando este tenga las dimensiones mínimas.

c) La distancia mínima entre los espacios de estacionamiento opuestos o entre la parte posterior de un espacio de estacionamiento y la pared de cierre opuesta, será de 6,50 m.

d) Los espacios de estacionamiento no deben invadir, ni ubicarse frente a las rutas de ingreso o evacuación de las personas.

e) No se deberán ubicar espacios de estacionamiento en un radio de 10 m de un ni a 3 m de una conexión de bomberos (siamesa de inyección).

f) Deberá considerarse en el acceso y circulación, el ancho, altura y radio de giro de las unidades del Cuerpo de Bomberos

Artículo 67.- Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) El acceso y salida a una zona de estacionamiento podrá proponerse de manera conjunta o separada.

b) El ingreso de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones entre paramentos:

- 1) Para 1 vehículo : 2,70 m.
- 2) Para 2 vehículos en paralelo : 4,80 m.
- 3) Para 3 vehículos en paralelo : 7,00 m.
- 4) Para ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos : 3,00 m.
- 5) Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos hasta 300 vehículos : 6 m o un ingreso y salida independientes de 3 m. cada una.
- 6) Para ingreso a una zona de estacionamiento de 300 vehículos, a más : 12 m o un ingreso doble de 6 m y salida doble de 6.

c) Las puertas de los ingresos a estacionamientos podrán estar ubicadas en el límite de propiedad siempre que la apertura de la puerta no invada la vereda, de lo contrario deberán estar ubicadas a una distancia suficiente que permita la apertura de la puerta sin interferir con el tránsito de personas por la vereda.

d) Las rampas de acceso a sótanos, semi-sótanos o pisos superiores, deberán tener una pendiente no mayor a 15%. Los cambios entre planos de diferente pendiente deberán resolverse mediante curvas de transición

e) Las rampas deberán iniciarse a una distancia mínima de 3 m del límite de propiedad. En esta distancia el piso deberá ser horizontal al nivel de la vereda. En el caso de estacionamientos en semisótano, cuyo nivel superior del techo no sobrepase 1,50 m por encima del nivel de la vereda frente al lote la rampa de acceso al estacionamiento podrá iniciarse en el límite de propiedad.

f) Los accesos de vehículos a zonas de estacionamiento podrán estar ubicados en los retiros, siempre que la solución no afecte el tránsito de vehículos por la vía desde la que se accede.

g) El radio de giro de las rampas será de 5 m medidos al eje del carril de circulación vehicular.

Artículo 68.- El acceso a estacionamientos con más de 150 vehículos podrá cortar la vereda, para lo cual deberán contar con rampas a ambos lados.

Las veredas que deban ser cruzadas por los vehículos a zonas de estacionamiento individuales o con menos de 150 vehículos mantendrán su nivel en cuyo caso se deberá proveer de rampas para los vehículos en la berma, y donde no exista berma, fuera de los límites de la vereda.

Artículo 69.- La ventilación de las zonas de estacionamiento de vehículos, cualquiera sea su dimensión debe estar garantizada, de manera natural o mecánica.

Las zonas de estacionamiento con más de 20 vehículos en sótanos de un solo nivel, a nivel o en pisos superiores, que tengan o no encima una edificación de uso comercial o residencial, requerirán de ventilación natural suficiente para permitir la eliminación del monóxido de carbono emitido por los vehículos.

Las zonas de estacionamiento con más de 20 vehículos en sótanos a partir del segundo sótano, requieren de un sistema mecánico de extracción de monóxido de carbono, a menos que se pueda demostrar una eficiente ventilación natural. Los sistemas de extracción de monóxido, podrán también ser utilizados para la extracción de humos de incendio (sistemas de administración de humos) y en este caso la solución que predomina en el diseño, es la de administración de humos, y la altura de las tomas de extracción de monóxido deberán de ser ubicadas en la parte superior. No aplica lo indicado en la Norma EM.030 artículo 5 inciso 2.

El sistema de extracción deberá contar con ductos de salida de gases que no afecten las edificaciones colindantes.

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIVIENDA

(Firma)
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE URBANISMO

(Firma)
AMPE

(Firma)
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

(Firma)
COLEGIO DE ARQUITECTOS DEL PERÚ

(Firma)
CAPECO

NORMA TÉCNICA E.M. 030 INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

1. GENERALIDADES

Una adecuada ventilación natural en una edificación genera un entorno saludable y coadyuva al ahorro energético.

Es por eso que en todo diseño deben cubrirse las necesidades de ventilación (primordialmente por medio natural) y solo de ser necesario mediante ventilación mecánica.

2. OBJETIVO

Establecer los lineamientos técnicos que se deben considerar para el diseño de la instalación de los equipos de ventilación mecánica en una edificación, a fin de preservar la salud de las personas así como protección de los equipos, bienes, patrimonio histórico, artístico, cultural y del medio ambiente.

3. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma se aplica obligatoriamente en todo el territorio nacional, en el diseño, construcción, instalación

o operación de los sistemas de ventilación mecánica para las edificaciones incluidas en las siguientes normas del Reglamento Nacional de Edificaciones:

Para los tipos de edificaciones que no estén comprendidas en este campo de aplicación, el profesional responsable deberá de sustentar técnicamente sus estudios ante la entidad rectora correspondiente.

4. GLOSARIO

Para los efectos de la presente norma se aplicarán las siguientes definiciones:

4.1 Abertura de Ventilación

Hueco practicado en uno de los elementos constructivos que delimitan un local para permitir la transferencia de aire entre el mismo y otro local contiguo o el espacio exterior.

4.2 Aire Exterior

Aire del ambiente que entra a una edificación a través de un sistema de ventilación, mediante aperturas intencionales para ventilación natural o por infiltración.

El aire exterior puede tener contaminantes que es necesario filtrar

4.3 Aire de Impulsión o Aire de Suministro

Aire tratado e inyectado a los ambientes mediante equipos electromecánicos.

4.4 Asepsia

Es la condición libre de microorganismos o materia séptica que producen enfermedades o infecciones. Como medida de bioseguridad, en los establecimientos de salud, es necesario mantener la asepsia de determinados ambientes

4.5 Caudal de Aire

Volumen de aire que, en condiciones normales, se aporta a un local por unidad de tiempo.

4.6 Concentración Máxima Admisible

Son los niveles máximos aceptables de cada contaminante en otros ambientes distintos a la zona de que se trata. Tienen por objeto asegurar que para unas circunstancias específicas dadas, no se superen los niveles de las normas de protección primaria.

4.7 Conducto de Extracción

Conducto que sirve para sacar el aire viciado al exterior.

4.8 Contaminantes (del Aire)

Sustancias o partículas que, durante el uso de un local, se incorporan al aire interior y deterioran su calidad en una medida tal que puede producir molestias inaceptables o enfermedades en los ocupantes del local.

4.9 Ducto

Conducto generalmente de metal o fibra de vidrio empleada para conducir el aire de un lugar a otro.

4.10 Expulsión

Salida al exterior del aire viciado.

4.11 Extracción

Evacuación hacia el exterior del aire viciado de un local. Este aire puede haberse contaminado en el propio local o en otros comunicados con él.

4.12 Extractor

Ventilador que sirve para extraer de forma localizada los contaminantes.

4.13 Filtro

Elemento de un sistema de ventilación que sirve para retener la suciedad del aire (partículas sólidas como por ejemplo polvo, polen y bacterias) con el fin de evitar el ensuciamiento de los dispositivos y aparatos por los que éste pasa y la contaminación del aire exterior.

4.14 Materia Séptica

Materia que produce putrefacción o es causante de ella.

4.15 Microorganismos

Un organismo microscópico, especialmente una bacteria, hongo o protozoario.

4.16 Partes por Millón: p.p.m: Unidad de medida de concentración. Se refiere a la cantidad de unidades de la sustancia que hay por cada millón de unidades del conjunto.

4.17 Profesional responsable

Ingeniero Mecánico o Ingeniero Mecánico Eléctrico.

4.18 Renovación de Aire

Sustitución del aire contenido en una sala por otro equivalente de aire limpio en un periodo de tiempo determinado.

4.19 Sistema de Detección de Monóxido de Carbono

Sistema automático de vigilancia de la concentración de monóxido de carbono existente en un local. Se utiliza para poner en funcionamiento los aspiradores mecánicos del sistema de ventilación cuando se alcanzan los valores de la concentración considerados inadecuados o peligrosos.

4.20 Ventilación

Proceso de suministrar o retirar aire de un espacio con el fin de controlar los niveles de contaminación del aire, la humedad y/o la temperatura dentro del espacio.

4.21 Ventilación Natural

Ventilación mediante efectos térmicos, del aire exterior, a través de vanos u otras aperturas de la edificación. No se utiliza equipos electromecánicos.

4.22 Ventilación Mecánica

Ventilación mediante equipos electromecánicos como ventiladores, campanas extractoras, etc.

4.23 Unidad Productora de Servicios de Salud (UPSS)

Es la unidad básica funcional del establecimiento de salud o de un servicio médico de apoyo, está constituida por recursos humanos y tecnológicos en salud: infraestructura, equipamiento, medicamentos, procedimientos clínicos, entre otros. Es organizada para desarrollar funciones homogéneas y producir determinados servicios de salud, en relación directa con su nivel de complejidad. Es la Unidad donde se desarrollan los procesos operativos del establecimiento de salud.

5. REFERENCIAS NORMATIVAS

- Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, del Ministerio de Salud.
- Código Nacional de Electricidad, del Ministerio de Energía y Minas.
- Reglamento de Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad, del Ministerio de Energía y Minas.
- NTP 350.043. Extintores Portátiles.
- UNE-EN-13779/2007 Ventilación en Edificios No Residenciales
- Se aceptan como normas de buena práctica las normas de la "American Society of Heating and Refrigerating and Air Conditioning Engineers" (ASHRAE), de la "Sheet Metal and Air Conditioner Contractors National Association" (SMACNA) y de la National Fire Protection Association (NFPA), especialmente:
 - NFPA 90A: Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems. (Instalación de aire acondicionado y sistemas de ventilación).
 - NFPA 90B: Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems. (Instalación de calefacción de aire y sistemas de aire acondicionado).
 - NFPA 91: Standard for Exhaust Systems for Air Conveying of Vapors, Gases, Mists, and Noncombustible Particulate Solids. (Sistemas de
 - NFPA 96: Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
 - NFPA 664: Standard for the Prevention of Fires and Explosions in Wood Processing and Woodworking Facilities. (Prevención de fuego y explosiones en el procesamiento e instalaciones de madera y carpintería.

Así mismo, se aceptan como Guías y Manuales Técnicos de buena práctica, los publicados por la “American Society of Heating and Refrigerating and Air Conditioning Engineers” (ASHRAE) y la “American Conference of Industrial Hygienists” (ACGIH), especialmente el Manual “Industrial Ventilation” del ACGIH.

Como todo documento técnico está sujeto a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellos, que analicen la conveniencia de usar las ediciones vigentes de las normas, manuales y guías citados.

Las exigencias técnicas incluidas en normas de otros países, no deben ser menores a las exigencias de esta Norma.

6. CONDICIONES MÍNIMAS DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN EN EDIFICACIONES.

6.1 Calidad del aire interior

Las edificaciones dispondrán de medios para que sus ambientes se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual, durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La calidad de aire interior se consigue mediante un adecuado filtrado y una apropiada ventilación.

Tabla N° 01

Límite de concentración de partículas en el aire según Norma ISO 14644-1					
ISO 14644	0.1µ	0.2µ	0.3µ	0.5µ	1.0µ
CLASE	Partículas por m³				
1	10	2			
2	100	24	10	4	
3	1000	237	102	35	8
4	10,000	2370	1020	352	83
5	100,000	23,700	10,000	3520	832
6	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8320
7				352,000	83,200
8				3,520,000	832,000
9				35,200,000	8,320,000

Nota.- Los valores mostrados son los límites de concentración de partículas iguales o mayores que el tamaño que se muestra
Cn = 10^N(0.1/D)^{2/5} donde Cn = límite de concentración en partículas/m³, N = clase de ISO y D = diámetro de partícula expresado en µm

Tabla N° 02

Tipos de Filtro, eficiencia y aplicación		
Tipo de Filtro	Eficiencia del Filtro, %, en tamaño de partículas, µm	Aplicación del filtro
A	99.97 % en 0.3	Industria, Hospitales, Comidas
B	99.97 % en 0.3	Nuclear
C	99.99 % en 0.3	Flujo Unidireccional (semiconductores, productos farmacéuticos)
D	99.999 % en 0.3	Semiconductores, productos farmacéuticos)
E	99.97% en 0.3	Peligro biológico
F	99.97% en 0.12	Semiconductor

6.1.1 Renovaciones de aire

Los sistemas de ventilación producen condiciones de estado del aire en los ambientes a los que se aplican. Dichas condiciones de estado, deben sujetarse a los valores determinados en la Tabla N° 03 y Tabla N° 04.

Tabla N° 03

Renovaciones, para locales de permanencia y de trabajo

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)
Baños	
- públicos	10-15
- en fábricas	8-10
- en oficinas	5-8
- en viviendas	3-4
Locales de trabajo	3-8
Salas de Exposiciones	2-3
Bibliotecas, Archivos	4-8
Oficinas	4-8
Duchas	10-15
Guardarropas	4-6
Restaurantes	5-10
Piscinas cubiertas	3-5
Aulas	6-8
Cantinas	6-8
Grandes almacenes	6-10
Cines y teatros	
- con prohibición de fumar	4-6
- sin prohibición de fumar	5-8
Hospitales	
- Salas de reconocimiento y de tratamiento	3-5
- Salas de hospitalización	2-5
- Baños	5-8
- Aseos	8-15
Cocinas	
- Cocinas: h = 2,5 a 3,5 m	15-25
Tiendas	6-8
Escuelas	
- Aulas	4-5
- Pasillos, cajas de escaleras	2-3
- Aseos	5-8
- Gimnasios	2-3
- Piscinas de aprendizaje cubiertas	2-3
- Baños y lavados	5-8
Salas de actos	6-12
Salas de juntas	5-10

Tabla N° 04

Renovaciones para locales especiales

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)
Talleres de decapado	5-15
Tintorerías	10-20
Locales de pintura a pistola	20-50
Garajes:	
- pequeños	10-15
- grandes	5-8
Hospitales	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)
- Grupo de quirófanos	5-12
Cocinas:	
- Cocinas de tamaño medio :	
H = 3 a 4 m	20-30
H = 4 a 6 m	15-20
- Cocinas grandes	
H = 3 a 4 m	20-30
H = 4 a 6 m	15-30
Laboratorios	8-15
- Aspiración de digestores	200-400
Salas de medición y de verificación	8-15
Naves de montaje	4-10
Lavanderías	
- Sala de lavado	15-20
- Sala de planchado	10-15
- Sala de calandria o prensado de ropa	10-15
Talleres en general	3-8
Taller de barnizado	10-20

6.1.2 Concentraciones máximas admisibles.

Cualquier tipo de ambiente no podrá exceder los valores detallados en la Tabla N° 05:

Tabla N° 05

Concentraciones máximas admisibles (valores CMA) para gases nocivos en puestos de trabajo

MATERIA	VALOR CMA		MATERIA	VALOR CMA	
	Partes por millón	mg/m³		Partes por millón	mg/m³
Acetaldehído	200	360	Fenol	5	19
Acetona	1000	2400	Flúor	0,1	0,2
Acido Acético	25	65	Fosfatina	0,1	0,15
Acido cianhidrico	10	11	Fosgeno	0,1	0,4
Acido fórmico	5	9	Mercurio	0,000 007	0,1
Alcohol etílico	1000	790 000	Metilcloruro	50	105
Amoniaco	50	35	Nitrobencono	1	5
Anhidrido Sulfuroso	5	13	Oxido de carbono	50	55
Anilina	5	19	Ozono	0,1	0,2
Arsenammina	0,05	0,2	Plomo	0,000 017	0,2
Benceno	10	32	Seleniuro de hidrógeno	0,05	0,2
Bencina	500	2000	Sulfuro de carbono	20	60
Bromo	0,1	0,7	Sulfuro de hidrógeno	10	15
Butano	1000	2350	Tetracloro-etileno	100	670

MATERIA	VALOR CMA		MATERIA	VALOR CMA	
	Partes por millón	mg/m³		Partes por millón	mg/m³
Cloro	0,5	1,5	Tetracloruro de carbono	10	65
Cloroformo	50	240	Toluol	200	750
Cloruro de hidrógeno	5	7	Tricloroetileno	100	520
Dióxido de carbono	5000	9000	Xilol	200	870
Dióxido de cloro	0,1	0,3	Yodo	0,1	1
Eter etílico	400	1200			

7. LINEAMIENTOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA.

- El Profesional Responsable del diseño deberá considerar previamente al diseño del Sistema de Ventilación Mecánica, lo indicado respecto a ventilación en las normas incluidas en el numeral III.1 Arquitectura del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Los sistemas de ventilación mecánica deberán estar diseñados de tal manera que el aire para ventilación circule por todo el ambiente.

- Cuando se reduzca el suministro de aire mientras el ambiente esté ocupado, se debe disponer un sistema de ventilación mecánica que garantice la adecuada calidad del aire interior.

- Los sistemas de ventilación mecánica deberán estar diseñados para evitar que por el sistema de extracción vuelva a ingresar condensación, congelación, condensación-congelación, agentes contaminantes o microorganismos.

- La separación entre la toma de aire y las salidas de aire deberá ser establecida por el Profesional Responsable del diseño, de tal manera que ésta evite la contaminación del aire de inyección.

- Las tomas de aire deben evitar los contaminantes de fuentes como las torres de enfriamiento, ventilaciones sanitarias, escapes de vehículos en garajes de estacionamiento, muelles de carga y tráfico de las calles.

- El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre una estructura de soporte, de manera estable, utilizando anclajes y elementos anti vibratorios.

- Los empalmes y conexiones deben estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

- Si la velocidad de ingreso del aire exterior, excede de 3.00 m/s, el borde superior de la toma de aire estará como mínimo a 2.40 m. sobre el nivel del piso terminado inmediatamente inferior. En caso no se pudiera realizar las aberturas en la ubicación antes descritas debido a motivos estructurales se podrá ejecutar a partir de la cara inferior de la viga.

- En la instalación de los equipos se deberá tener en cuenta lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, así como por el Reglamento de Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad.

7.1 Requisitos específicos para el diseño de sistemas de ventilación mecánica

7.1.1 Escenario

Habrà uno o más ventiladores, contruidos de metal u otros materiales incombustibles, cerca al centro y encima del punto más alto de cualquier escenario permanente, erigidos encima del techo y con un área total de ventilación, igual por lo menos, al cinco por ciento del área de piso entre las paredes del escenario. Las puertas o tapas para los ventiladores, se abrirán por gravedad, se mantendrán cerradas y se operaran mediante cordones que se extenderán hacia cada lado del escenario. Estos cordones estarán equipados con tres eslabones fusibles, uno de los cuales se colocará en el ventilador encima del nivel principal de techo y los otros dos en puntos aprobados, no afectados por las cabezas rociadoras. Tales estabones se fundirán y separarán a 71 °C. Cada

ventilador será abierto y cerrado por lo menos una vez antes de cada actuación.

7.1.1.1 Cabinas de Proyección.

La ventilación de las cabinas de proyección, deberá cumplir, por lo menos, con lo siguiente:

Dos o más ductos de suministros de aire exterior con rejillas de descarga ubicada en extremos opuestos, con el borde superior a una cota de treinta centímetros sobre el nivel del piso terminado y dimensionadas para permitir un cambio de aire cada tres minutos.

En caso de máquinas de última tecnología ceñirse a las recomendaciones del fabricante.

Un sistema de extracción operado mecánicamente, independiente de los otros sistemas en el edificio, con el motor del extractor externo al sistema de ductos, con una o más salidas de aire, localizadas de modo que aseguren una circulación total y dimensionadas para una renovación de aire cada tres minutos, el sistema de extracción, deberá descargar al exterior del edificio, en un lugar tal que, el aire expulsado no pueda ser recirculado dentro del sistema de suministro de aire.

Tales sistemas de ventilación, también pueden servir para ambientes auxiliares, como los de generación y rebobinado.

7.1.1.2 Proyectoros.

Serán equipadas cada una, con sistemas que extraigan aire de cada lámpara y descarguen directamente al exterior del edificio, mediante ductos de materiales rígidos (incluyendo conectores flexibles continuos aprobados para el propósito), de tal modo que el aire de expulsión, no sea recirculado dentro de sistemas de suministros o interconectado con otros sistemas. La capacidad de tales ductos será de:

- Treinta y seis metros cúbicos por hora, como mínimo para cada lámpara de arco conectado al sistema, o de acuerdo a la recomendación del fabricante.

- Cincuenta y cuatro metros cúbicos por hora, como mínimo para cada lámpara de Xenón, o no menos que lo recomendado por el fabricante, para mantener una temperatura de operación en el alojamiento de la lámpara, no mayor de 54 °C.

7.1.2 Plantas de lavado en seco (Norma A.060 Industria).

En ventilaciones o ambientes, destinadas para plantas de lavado en seco, habrá una renovación de aire cada tres minutos.

7.1.3 Ambientes con gases tóxicos (Norma A.060 Industria).

En ambientes donde se efectúen trabajos que generen gases tóxicos, inflamables, corrosivos etc., deberá tener una renovación de aire por minuto.

7.1.4 Baños

Todos los cuartos de baño, duchas, botaderos y similares, que no tengan una ventana al exterior adecuadamente dimensionada serán dotados de un sistema de extracción mecánica, que produzca una renovación de aire cada 3 min., salvo que el aire de ventilación sea acondicionado, en cuyo caso, se requerirá una renovación de aire cada siete y medio minutos.

La recirculación de aire, no está permitida en tales ambientes.

7.1.4.1 Baños Públicos

La ventilación mecánica de cuartos de baño o servicios higiénicos para el público, se efectuará mediante un sistema de extracción que descargue al exterior de la edificación.

7.1.5 Bóvedas y Cuartos de Máquina

La ventilación de bóvedas y cuartos de máquinas ubicadas en sótanos, requiere una renovación de aire cada 3 min. durante los períodos de ocupación humana, salvo que estén dotados de ventilación permanente.

7.1.6 Estacionamientos

En todas las edificaciones empleadas para estacionamiento o manejo de automóviles operando con su propio motor y en todas las edificaciones para almacenamiento o uso de líquidos inflamables, se proveerá de una ventilación por extracción que produzca una renovación de aire cada 12 minutos.

Tabla N° 06
Condiciones de Diseño para Estacionamientos

ESTACIONAMIENTO	VENTILACIÓN NATURAL	VENTILACIÓN MECÁNICA	CONDICIONES DE DISEÑO
Semisótanos	X		los semisótanos deberán tener sólo ventilación natural
≤ 25 m²	X		
≥ 100 m²	X	X	de no lograrse la ventilación cruzada suficiente serán provistas de ventilación mecánica.
de 100 m² hasta 1000 m² y más de 1000 m² de superficie de piso	X	X	de no lograrse ventilación transversal suficiente, serán provistos de ventilación mecánica.

7.1.6.1 Estacionamientos en sótanos.

La ventilación de estacionamiento en sótanos, deberá ser permanente y se efectuará por un sistema mecánico de impulsión y extracción que suministre un mínimo de doce metros cúbicos de aire exterior, por hora y por metro cuadrado de área de piso, incluyendo el área de circulación, pero manteniendo el mínimo de renovación de aire cada doce minutos. A partir del tercer sótano o más, deberá ser cumplimiento obligatorio.

El sistema mecánico de impulsión de aire se instalará en la parte superior lo más cercano al techo; la ubicación de la extracción será definida por el Profesional Responsable.

La altura de descarga mínima será de +1,50 m encima del nivel de último techo para el caso de sótanos de estacionamientos en edificaciones con pisos superiores, siempre y cuando no afecte las edificaciones colindantes en cuyo caso se usarán filtros.

Para el caso de sótanos de estacionamientos sin edificaciones en pisos superiores (estacionamientos públicos), la altura de descarga mínima será de 3,00 m por encima del nivel del techo o el sistema de extracción deberá contar con ductos de salida de gases que no afecte las edificaciones colindantes, la vía pública, ni a la propia edificación; en cuyo caso se usarán filtros.

En los estacionamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m² útiles debe disponer de un sistema de detección de monóxido de carbono (CO) en cada planta que se active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en estacionamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario.

Se recomienda tomar en cuenta el empleo de variadores de velocidad para el control de extractores de monóxido de carbono (CO), garantizando eficiencia energética.

7.1.7 Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo (Norma A.050 Salud).

Como medida de bioseguridad, en los establecimientos de salud, es necesario mantener la asepsia en los siguientes ambientes:

- UPSS Centro Quirúrgico.
- UPSS Cuidados Intensivos.
- UPSS Central de Esterilización.
- Otros ambientes especiales que requieran esta condición.

Otra medida de bioseguridad que debe adoptarse en los establecimientos de salud es el aislamiento de pacientes infectados de los susceptibles huéspedes, áreas o ambientes contaminados del resto de ambientes, áreas donde se manejen o almacenen muestras, dispositivos, materiales, sustancias, residuos peligrosos, cualquier clase de dispositivos o bienes en general que estén contaminados:

- UPSS Patología Clínica (Laboratorio Clínico).
- Salas de Pacientes Aislados
- Ambientes de almacenamiento y/o procesamiento de residuos sólidos peligrosos, o en estado líquido o gaseoso con potencial riesgo biológico.
- Otros ambientes contaminados.

Tanto la asepsia como el aislamiento hospitalario contribuyen a evitar infecciones intrahospitalarias y proteger la vida y salud de las personas que se encuentren dentro y fuera de estos ambientes.

Las Unidades de Producción de Servicios de Salud – UPSS de los establecimientos de salud donde se requiera asepsia o aislamiento, deberán estar provistas de sistemas de ventilación mecánica con presión positiva o negativa de acuerdo a los siguientes criterios:

- Cuando el objetivo es mantener la asepsia del aire circulante de la habitación libre de contaminación exterior, se usará presión positiva.
- Cuando el objetivo es el aislamiento del ambiente y evitar que el aire del interior de la habitación contamine el aire del exterior, se usará presión negativa.

Se usaran sistemas de ventilación mecánica y acondicionamiento de aire, del tipo 100% de aire exterior, con presión positiva en los ambientes de:

- UPSS Centro Quirúrgico.
- UPSS Cuidados Intensivos.
- UPSS Central de Esterilización.
- Otros ambientes especiales que requieran asepsia.

En las salas de operaciones, salas de cuidados intensivos y salas de partos se aplicara además, de ser necesario, humectación para reducir la formación de carga eléctrica estática.

La velocidad del aire en salas de operaciones será de 0,20 a 0,30 m/seg. y deberá tener flujo laminar.

El nivel de ruido producido por el aire de impulsión o extracción en salas de operaciones no debe superar los 40 dBA.

Se usaran sistemas de ventilación mecánica y acondicionamiento de aire del tipo 100% aire exterior con presión negativa en los ambientes que requieran aislamiento de la:

- UPSS Patología Clínica (Laboratorio Clínico).
- Salas de Pacientes Aislados
- Ambientes de almacenamiento y/o procesamiento de residuos sólidos peligrosos, o en estado líquido o gaseoso con potencial riesgo biológico.
- Otros ambientes contaminados.

Para evitar la contaminación entre ambientes de una misma UPSS el sistema de ventilación mecánica y acondicionamiento ambiental deberá diseñarse de modo que exista diferenciales de presión, positiva o negativa entre los diversos ambientes adyacentes, para mantener controlados los niveles de bioseguridad y seguridad ocupacional dentro de la UPSS.

En los ambientes donde se requiera asepsia o aislamiento, se deberá además incluir el equipamiento necesario para prefiltración, filtración de alta eficacia y filtración absoluta y debe equiparse con manómetros indicadores de presión diferencial de acuerdo a las necesidades específicas.

7.1.8 Edificaciones Industriales (Norma A.060 Industria).

Locales industriales no peligrosos Incluyen locales tales como: factorías, plantas de ensamblaje y manufactura, molinos, laboratorios, industrias lácteas, lavanderías, plantas frigoríficas, aserraderos, plantas de laminados, fabricas de cajas, talleres de carpintería con

equipo fijo o portátil o herramientas que excedan un total de 14,92 kW y otros usos similares.

Todos los ambientes habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas con un área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

Todos los ambientes de las edificaciones, en los cuales se use o almacene líquidos inflamables o se guarden o manejen automóviles, serán provistos de ventilación mecánica; salvo que, la autoridad responsable, pueda eximir de este requisito cuando la edificación cuente con aberturas sin obstrucciones y ventilación cruzada. El profesional responsable debe demostrar que es factible.

Se proveerá con sistemas individuales de extracción y equipos colectores de polvo, a todos los equipos y máquinas herramientas, que produzcan o generen fibras, residuos, raspaduras o polvo, combustibles y que excedan de 1,5 kW; o, a cualquier número de equipos ó maquinas herramientas que excedan de 3,73 kW los sistemas de la extracción y recolección, cumplirán con las normas técnicas adoptados; tales como, los que figuran en el Artículo 2°.

Locales industriales de alto riesgo (peligrosos)

Incluyen usos peligrosos, tales como el almacenamiento y uso de materiales que son fácilmente inflamables y se queman con extrema rapidez como sigue:

División 1: Almacenamiento y manejo de explosivos y materiales altamente combustibles; tales, como, manufactura, venta y almacenamiento de explosivos; fábricas de polvo de aluminio; fábricas, almacenes y salas de venta de plásticos de nitrato de celulosa; molinos de cereales; molinos de harina y alimentos; elevadores de granos; fábricas de colchones; fábricas de jebe; plantas de papel de desecho; y, plantas de almacenamiento y procesamiento de poliestireno.

División 2: Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables de las clases I, II y III; e incluirá, usos tales como destilerías, grandes plantas de gasolina, factorías de barnizado, grandes plantas de almacenamiento o carga de gas licuado de petróleo, manufactura de pinturas, pintura por rociado, almacenaje y manejo de adelgazantes y solventes de pinturas; y, almacenaje y manejo de compuestos de estireno.

7.1.9 Edificaciones de Recreación y Deportes (Norma A. 100 Recreación y deportes).

Las edificaciones para espectáculos deportivos tales como, estadios, coliseos, estructuras cerradas con cúpula, piletas de natación, etc, tendrán ventilación conforme lo estipulado en la Tabla N° 03.

8. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS DE SISTEMAS DE VENTILACION

Temperatura del aire interior. Cuando la temperatura exterior sea menor de quince grados centígrados, la temperatura mínima de ingreso, del aire de renovación, a ambientes habitualmente usados por seres humanos, no deberá ser menor a dieciocho grados centígrados, salvo ambientes con requerimientos especiales.

Altitud. Por encima de los quinientos metros de altura sobre el nivel del mar, deberán efectuarse las correcciones para que los caudales a la altitud de diseño, correspondan en peso a los caudales establecidos en este reglamento, basados en aire Standard a 20° C y 760 mm. Hg. con un peso específico de 1.2 Kg. por metro cúbico.

9. DUCTOS

9.1. Condiciones generales de diseño

- El sistema de ductos será independiente, sin ninguna conexión con otro sistema.
- Todos los ductos de aire se construirán íntegramente de metal y otros materiales incombustibles aprobados, de resistencia adecuadamente igual.
- En las instalaciones de ventiladores de ático, se instalará un sistema cortafuego con ductos en caso de incendio, en lugar del requisito anterior. (Ver numeral 1)

• Los ductos serán plenamente estancos, sin más aberturas que las esenciales para el funcionamiento del sistema. Estarán sustancialmente asegurados o soportados, de miembros estructurales sustanciales, por colgadores metálicos, soportes laterales o sus equivalentes.

• Los ductos no deberán atravesar ningún muro cortafuegos, a menos que sea inevitable y en tales casos, deberán proveerse puertas automáticas contra incendio o compuertas de cierre.

• Cada junta de los ductos metálicos redondos, se asegurará contra desplazamientos, por lo menos con un tornillo metálico, excepto en las construcciones para viviendas unifamiliares o similares, en las cuales podrá usarse cinta plástica aprobada para sellar y asegura las juntas.

• Ningún ducto ni equipo podrá instalarse en cajas de escaleras ni en espacios destinados a otras instalaciones o en donde puedan entorpecer la evacuación de los ocupantes o la labor de personal de emergencia.

• Los ductos, provenientes de extracción de baños, campanas de cocina y secadores, deberán descargar al exterior de la edificación. El sistema de ductos será independiente sin ninguna conexión con otro sistema.

• Los registros de inspección y limpieza, estarán equipados con puertas deslizantes o batientes, con seguros que se colocaran a los lados de los tramos horizontales para prevenir goteos; su espaciamiento no excederá de seis metros.

• Los ductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza.

• Debe preverse el paso de los ductos a través de los falsos cielos rasos y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brocales y zunchos.

• Los tramos verticales situados al exterior de las edificaciones, serán soportados adecuadamente por las paredes exteriores.

• En el interior de los edificios irán encerrados en un ducto de mampostería material resistente al fuego, según lo establecido en la Norma EM.060 del RNE, que se extienda continuamente a través del techo.

• En la base de cada tramo vertical se proveerá una trampa para residuos, con facilidades para limpieza.

• Los ductos de extracción no deberán atravesar muros corta-fuegos. Si los ductos atraviesan particiones de material combustible, deberán guardar una separación de cuarenta y cinco centímetros; a menos que, la partición se haya aislado para obtener una protección mínima de una hora de resistencia al fuego; en cuyo caso, la separación podrá reducirse a siete y medio centímetros.

9.1.1 Consideraciones para el diseño de ductos para cocinas comerciales.

El diseño, instalación y uso de componentes de extracción tales como campanas, eliminadores de grasa, ductos, reguladores, aparatos de movimiento de aire, equipamiento auxiliar y equipos de extinción de incendios para el sistema de extracción y equipamiento de cocina, usado en aplicaciones de cocina comerciales, industriales, institucionales y similares, cumplirá con las normas técnicas adoptados, salvo las excepciones que se indican.

Los requisitos de este apartado, no son de aplicación a campanas y ductos, empleados para extraer únicamente calor, de unidades de cocina tales como, lavaderos, cafeteras, calentadores de agua y equipos similares de cocina en los que se anticipe producción de humo o vapores con grasa.

Todo equipo de cocina que se use en procesos asociados con producción de humo o vapores con grasa, será equipado con un sistema de extracción, compuesto de una campana, un sistema de ductos, equipo de eliminación de grasa y equipo contra incendios.

Las campanas de cocina y ductos de metal, tendrán juntas herméticas y serán de un espesor no menor que el correspondiente al calibre 26.

9.1.1.1 Campanas

Las campanas que se instalen encima de todo equipo de calentamiento o cocción en general y lavadoras con agua caliente o vapor, se construirán de materiales

incombustibles, con uniones estancas y mantenidos una separación mínima de cuarenta y cinco centímetros, de todo material combustible sin protección.

Los sistemas de ductos crearan una velocidad, de acarreo del aire en el sistema de extracción, de no menos de siete y medio metros por segundo y no más de once metros por segundo. La velocidad del aire a través de la cara de la campana, será como mínimo de medio metro por segundo.

Las campanas no se alzarán más de dos metros y diez centímetros sobre el nivel del piso terminado.

La longitud y ancho de las campanas se extenderá un mínimo de treinta centímetros adicionales sobre el aparato que sirven.

Donde las condiciones de espacio lo permitan, las campanas tendrán una altura no menor de sesenta centímetros, configurando un reservorio que confine momentáneamente las burbujas de humo y grasa, hasta que el sistema de extracción pueda evacuarlo.

9.2.2 Sistemas de extracción (aberturas de ventilación) de aparatos a gas

Los sistemas de extracción (aberturas de ventilación) de los aparatos de cocina que funcionen con gas, a excepción de hornos, se prolongarán a través o más allá de la rejilla o filtro de grasa y se regularán según lo disponga la norma EM.040 Instalaciones de gas.

9.2.3 Consideraciones para el diseño de ductos y campanas de cocinas domésticas.

Las campanas de cocina con un ducto incombustible ventilarán al exterior de la edificación.

Pueden instalarse campanas de cocina sin ductos. Los ductos de campanas de cocina o de sistemas de ventilación residenciales, deberán cumplir con las normas técnicas correspondientes y se aplicaran únicamente a las instalaciones que estén dentro de una unidad residencial unifamiliar.

Los sistemas de extracción para vapores inflamables, deberán cumplir con las normas técnicas adoptadas tales como de la “National Fire Protection Association” (NFPA) hasta su sustitución por Normas Técnicas Peruanas; siempre que, no sean menores a las exigencias de esta Norma.

Si se usan ventiladores asociados a la extracción de vapores inflamables, deberán instalarse dispositivos de protección, que detengan la operación del ventilador en el caso de incendio.

10. ANEXO INFORMATIVO: RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se recomienda realizar las operaciones de mantenimiento que se incluyen en la Tabla N° 06.

Tabla N° 06

Periodicidad de las operaciones de mantenimiento de los Sistemas de Ventilación

TIPO	OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

11. ANEXO INFORMATIVO: METODOLOGIA DE CÁLCULO

11.1 CAUDAL DE AIRE DE VENTILACION:

Q= A.V

Q= Caudal (m³/s)
A = Area (m²)
V = Velocidad (m/s)
m² = metro cuadrado
m/s = metro por segundo

11.2 PÉRDIDA DE CARGA DE AIRE EN CONDUCTOS REDONDOS:

ΔP= ∫ LV2/2gd

ΔP = Pérdida de presión (m)
∫ = factor de fricción Darcy

L = Longitud del conducto del conducto (m)
g = Gravedad (9.81.m/seg²)
d = Diámetro del conducto (m)

11.3 PRESURIZACION:

Q=CA (2ΔP/ρ)0.5

Q= caudal de aire (m³/h)
ΔP=diferencia de presión (Pascales ; Pa)
C=coeficiente de flujo
A=Area de flujo(m²)
ρ=densidad de aire (Kg/m³)

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN

(Firma)
CAPECO

(Firma)
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIVIENDA

(Firma)
AMPE

(Firma)
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE URBANISMO

NORMA TÉCNICA E.010
MADERA

ANEXO 3

LISTA DE ESPECIES AGRUPADAS

NOMBRE		GRUPO
COMÚN	CIENTÍFICO	
1 AZUCAR HUAYO	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	A
2 ESTORAQUE	<i>Miroxylon peruiferum</i>	
3 HUACAPU	<i>Minuartia guianensis</i>	
4 PUMAQUIRO	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	
5 QUINILLA COLORADA	<i>Manilkara bidentata</i>	
6 SHIHUAHUACO MARRON	<i>Dipteryx odorata</i>	
7 AGUANO MASHA	<i>Machaerium inundatum</i>	B
8 ANA CASPI	<i>Apuleia leiocarpa</i>	
9 CACHIMBO COLORADO	<i>Cariniana domestica</i>	
10 CAPIRONA	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	
11 HUAYRURO	<i>Ormosia coccinea</i>	
12 MANCHINGA	<i>Brosimum uleanum</i>	

13	BOLAINA BLANCA	<i>Guazuma crinita</i>	C
14	CATAHUA AMARILLA	<i>Hura crepitans</i>	
15	COPAIBA	<i>Podocarpus officinalis</i>	
16	DIABLO FUERTE	<i>Podocarpus rospigliosii</i>	
17	LAGARTO CASPI	<i>Calophyllum brasiliense</i>	
18	MASHONASTE	<i>Clarisia racemosa</i>	
19	MOENA AMARILLA	<i>Aniba amazónica</i>	
20	MOENA ROSADA	<i>Ocotea bofo</i>	
21	PANGUANA	<i>Brosimum utile</i>	
22	PAUJILRURO BLANCO	<i>Pterygota amazonica</i>	
23	TORNILLO	<i>Credelinga cateniformis</i>	
24	UTUCURO	<i>Septotheca tessmannii</i>	
25	YACUSHAPANA	<i>Terminalia oblonga</i>	

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN

(Firma)
AMPE

(Firma)
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

(FIRMA)
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

(Firma)
CAPECO

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIVIENDA

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE URBANISMO

NORMA TÉCNICA CE.030
OBRAS ESPECIALES Y COMPLEMENTARIAS

CAPÍTULO I

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍAS

1. GENERALIDADES.

El excesivo parque automotor de las ciudades viene generando problemas en el tránsito, medio ambiente y en la salud de las personas.
En este contexto, la bicicleta se ha convertido en un medio de transporte económico, sano y eficiente. El fomento del transporte en bicicleta a partir de lineamientos técnicos claros, ayudará a generar una nueva forma de vida en las personas, mucho más saludable para la comunidad y respetuosa con el medio ambiente.

2. OBJETO.

Establecer los lineamientos técnicos mínimos para el diseño y construcción de infraestructura para bicicletas.

3. CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente norma es de aplicación obligatoria para toda habilitación urbana en conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal y/o el Plan de Desarrollo Vial Municipal.
El numeral 7. ANEXOS es de carácter informativo. No es de cumplimiento obligatorio.

4. NORMATIVIDAD

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma. Se deben considerar los documentos vigentes:

4.1 Base Legal

• Ley 29593 (Ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promoció su utilización como medio de transporte sostenible), publicada el 08.10.2010.

• Decreto Supremo N°11-2006-VIVIENDA, que aprueba 66 normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

• Decreto Supremo N°010- 2009-VIVIENDA, que modifica ocho normas del Reglamento Nacional de Edificaciones y un Anexo de la norma A.030 Hospedaje.

4.1 Referencias Normativas

• Manual de Vialidad Urbana - Recomendaciones para el diseño de elementos de Infraestructura Vial Urbana de Chile. Aprobado por Decreto Exento N° 827 del 05.12.2008.

5. GLOSARIO

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones:

5.1 ALTURA LIBRE.

Distancia libre mínima vertical desde la capa de rodadura.

5.2 BICICLETA

Vehículo no motorizado de dos ruedas propulsado por fuerza humana.

5.3 SUPERFICIE DE RODADURA (DE LA CICLOVÍA)

Superficie de la ciclovia que está en contacto con las bicicletas.

5.4 CICLOVÍA

Vía para el tránsito de bicicletas.

5.5 ELEMENTO DE SEGREGACIÓN

Cualquier elemento de seguridad (delineadores flexibles, áreas verdes, tachones, sardineles, bolardos, etc.) ubicado desde el borde externo de la ciclovia.

5.6 ESPACIO DE MANIOBRAS

Parte del estacionamiento de bicicletas para efectuar maniobras de ingreso y salida.

5.7 ZONA DE SEGURIDAD

Espacio adyacente a la ciclovia destinado a brindar seguridad al ciclista.

5.8 PENDIENTE (DE LA CICLOVÍA)

Inclinación del eje longitudinal de la ciclovia.

5.9 PERALTE (DE LA CICLOVÍA)

Inclinación del eje transversal de la ciclovia *en zonas de curva*.

6. LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍAS.

6.1 En el Plan de Desarrollo Urbano Municipal Provincial y/o en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal Distrital se pueden establecer las vías urbanas que incluirán ciclovías, para las cuales se debe tener en cuenta lo siguiente:

• Para ciclovías dispuestas en ambos lados de la vía (a fin de segregar al ciclista del transporte motorizado), se deberá considerar un ancho mínimo efectivo de 1,50 m. para cada una.

• Para la ciclovia dispuesta a un solo lado de la vía (a fin de segregar al ciclista del transporte motorizado), se deberá considerar un ancho mínimo efectivo de 2,00 m.

En ambos casos, el profesional responsable del diseño, deberá ampliar el ancho mínimo de la ciclovia en función a factores específicos (por ejemplo: flujo de ciclistas, curva de la ciclovia, pendiente del terreno, elementos de segregación, etc.).

6.2 La altura libre que debe tener una ciclovia (ubicada en espacios abiertos tales como parques, vías urbanas, etc.) debe ser de 2,50 m. como mínimo. En el caso de espacios cerrados o techados (túneles, pasos a desnivel, etc.), la altura debe ser como mínimo de 3.00 metros. En ambos casos, no debe existir ningún elemento debajo de esa altura.

6.3 Las ciclovías que se ubiquen junto a las veredas deberán incluir elementos de segregación (por ejemplo: diferencia de nivel, bolardos, jardines, etc.) para separarse de estas.

6.4 El profesional responsable deberá sustentar

técnicamente la superficie de rodadura de la ciclovia a fin de que sea uniforme, impermeable y antideslizante.

6.5 Toda ciclovia debe contar con dispositivos de control de tránsito así como con señalización horizontal y vertical a fin de garantizar la seguridad y salud de los peatones y del ciclista.

6.6 Otras características técnicas del diseño de ciclovías como zonas de protección para el ciclista (por ejemplo, en intersecciones viales, pendientes pronunciadas, etc.), peralte en curvas, elementos de segregación, etc. debe establecerlas el profesional responsable de acuerdo a sus estudios técnicos.

6.7 En caso se proyecte infraestructura para bicicletas en una vía pública de una habilitación urbana, por seguridad del ciclista deberá optarse por alguna de las siguientes cuatro alternativas,:

• Si la ciclovia se ubica entre la vereda y los estacionamientos para transporte motorizado (perpendiculares a la vía), debe estar delimitada y protegida de los riesgos que pueden producirle los vehículos motorizados estacionados. Así mismo, la vereda debe estar delimitada y protegida de los riesgos que pueden producir los ciclistas a los peatones. Esta delimitación y protección se debe dar mediante espacios de aislamiento o elementos de segregación que estén sustentados técnicamente por el profesional responsable. Ver Anexo 7.1.1.

• Si la ciclovia se ubica entre la vereda y la pista, debe estar delimitada y protegida de los riesgos que pueden producir los vehículos motorizados en movimiento. Así mismo, la vereda debe estar delimitada y protegida de los riesgos que pueden producir los ciclistas a los peatones. Esta delimitación y protección se debe dar mediante espacios de aislamiento o elementos de segregación que estén sustentados técnicamente por el profesional responsable. Para este caso debe considerarse y respetarse el uso de paraderos. Ver Anexo 7.1.2.

• Si la ciclovia se ubica entre los estacionamientos para transporte motorizado (perpendiculares a la vía) y una zona peligrosa (abismo, talud, masa de agua, etc.) debe estar delimitada y protegida de los riesgos que pueden producir los vehículos motorizados estacionados así como las caídas, desprendimiento de rocas, etc. Esta delimitación y protección se debe dar mediante espacios de aislamiento o elementos de segregación que estén sustentados técnicamente por el profesional responsable. Ver Anexo 7.1.3.

• Si la ciclovia se ubica entre la pista y una zona peligrosa (abismo, talud, masa de agua, etc.) debe estar delimitada y protegida de los riesgos que pueden producir los vehículos motorizados en movimiento así como las caídas, desprendimiento de rocas, etc. Esta delimitación y protección se debe dar mediante espacios de aislamiento o elementos de segregación que estén sustentados técnicamente por el profesional responsable. Ver Anexo 7.1.4.

6.8 Las características técnicas de los espacios de aislamiento, elementos de segregación y otros (tipo de material, color, peralte, espaciamiento entre ellos, etc.) deben ser definidas por el profesional responsable del diseño a través de su estudio técnico.

6.9 Las ciclovías deberán tener continuidad en las cabeceras o martillos (mediante rampas u otras soluciones que el profesional responsable considere) priorizando el desplazamiento del peatón.

6.10 En caso de que los estacionamientos estén dispuestos en paralelo, las ciclovías deben separarse de estos mediante un espacio de aislamiento o elementos de segregación (por ejemplo: berma, jardín, etc.) de un ancho mínimo de 0,80 m. Ver Anexo 7.1.5.

6.11 El radio de giro de una ciclovia estará definido por el estudio técnico del profesional responsable del diseño y nunca podrá ser menor a 3,00 metros.

6.12 El módulo de estacionamiento para una bicicleta debe tener como mínimo las siguientes medidas: 0,80 m de ancho y 2,00 m de largo.

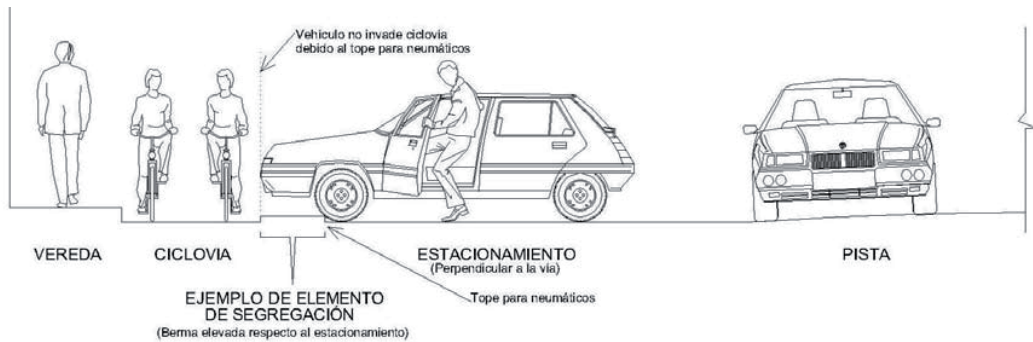
6.13 Todo proyecto de ciclovías debe contemplar la señalización horizontal y vertical necesaria de acuerdo a la normativa vigente.

7. ANEXOS INFORMATIVOS.

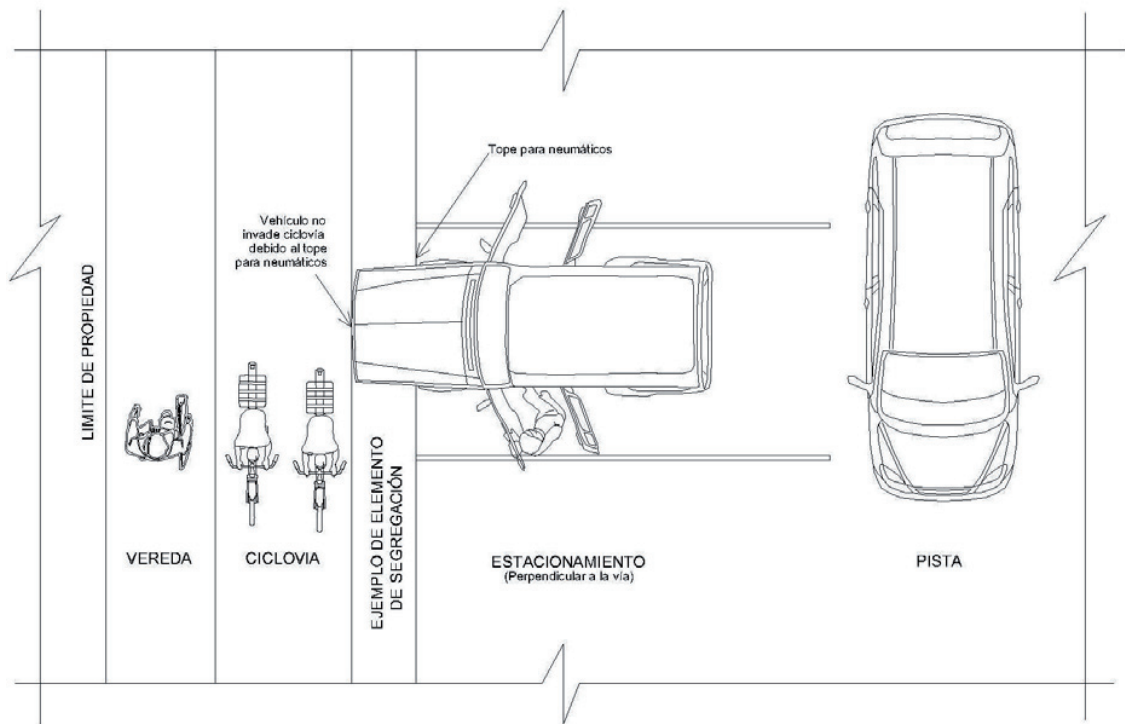
7.1 ESQUEMAS SOBRE UBICACIÓN DE CICLOVÍAS EN VÍAS PÚBLICAS.

7.1.1 Ejemplo de ciclovia ubicada entre vereda y estacionamiento perpendicular a la vía.

Vista Frontal

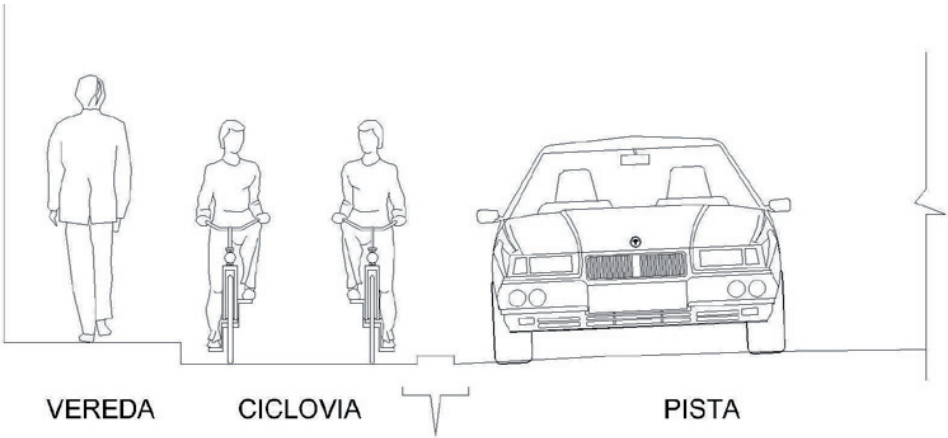


Vista en Planta



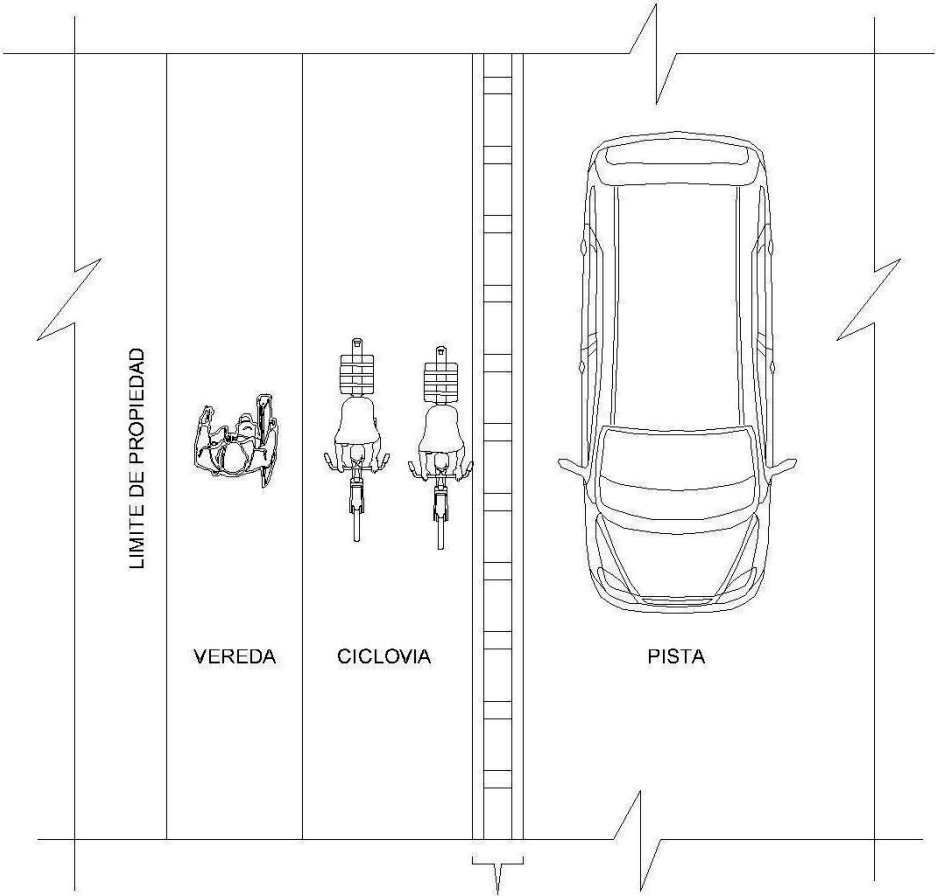
7.1.2 Ejemplo de ciclovia ubicada entre vereda y pista

Vista Frontal



EJEMPLO DE ELEMENTO DE SEGREGACION
(Tachones entre dos franjas pintadas de un ancho de 10 cm.)

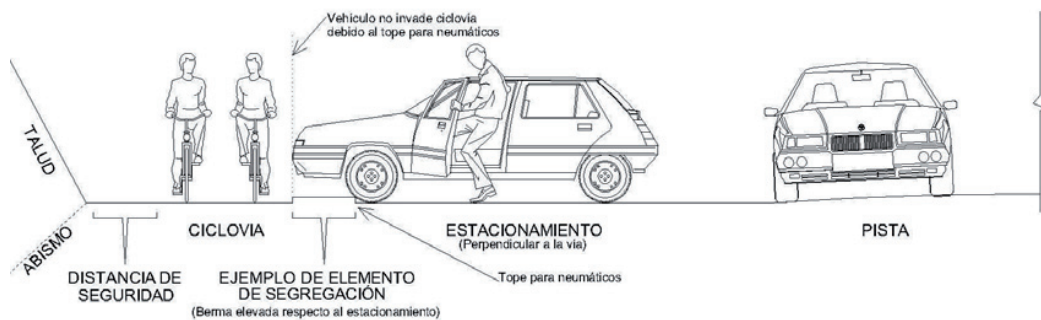
Vista en Planta



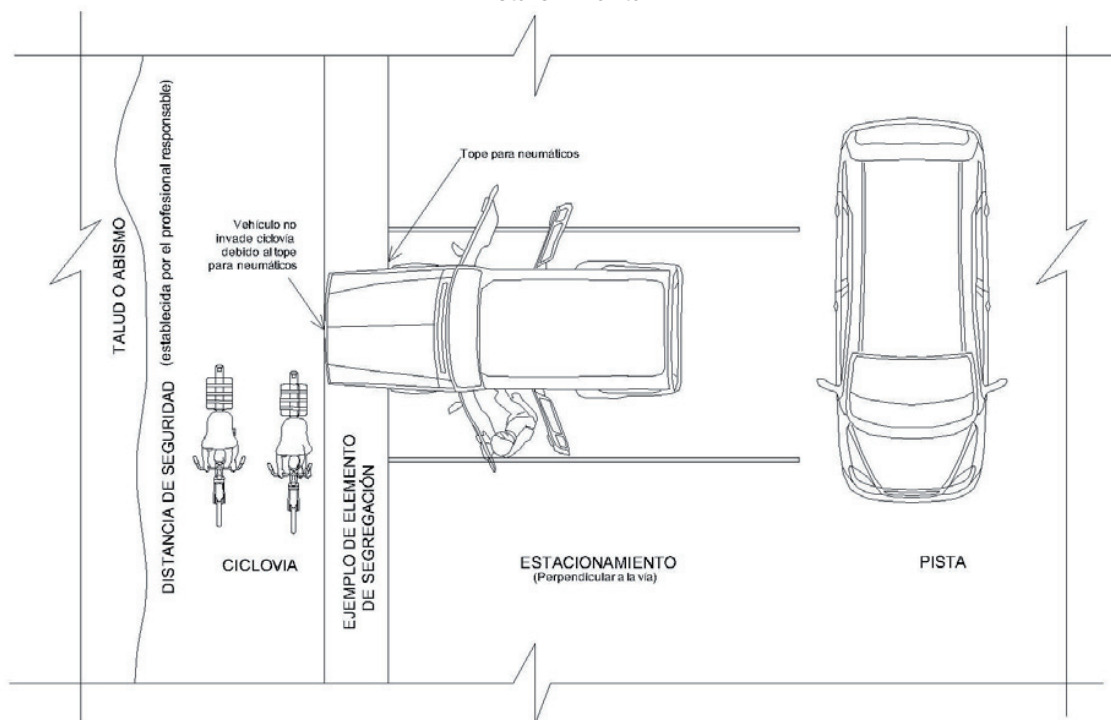
EJEMPLO DE ELEMENTO DE SEGREGACION
(Tachones entre dos franjas pintadas y de un ancho de 10 cm.)

7.1.3 Ejemplo de vía pública sin vereda, con ciclovía ubicada entre zona peligrosa y estacionamiento perpendicular a la vía.

Vista Frontal

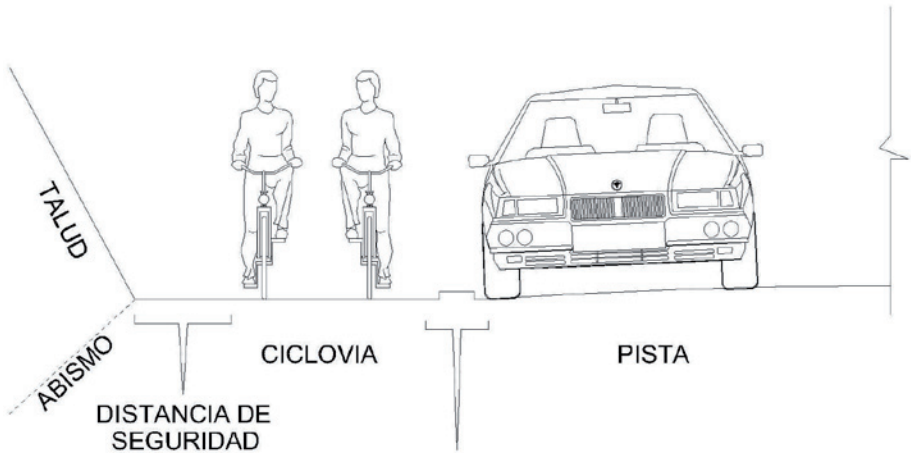


Vista en Planta



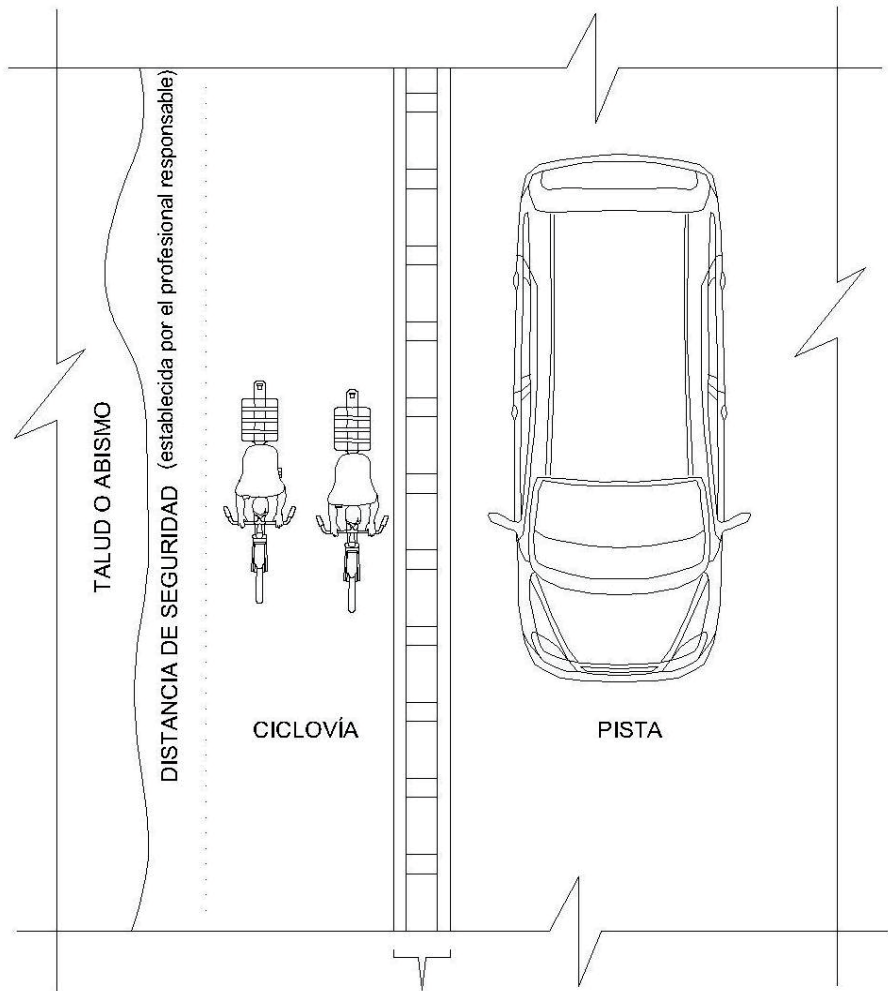
7.1.4 Ejemplo de vía sin vereda, con ciclovia ubicada entre zona peligrosa y pista.

Vista Frontal



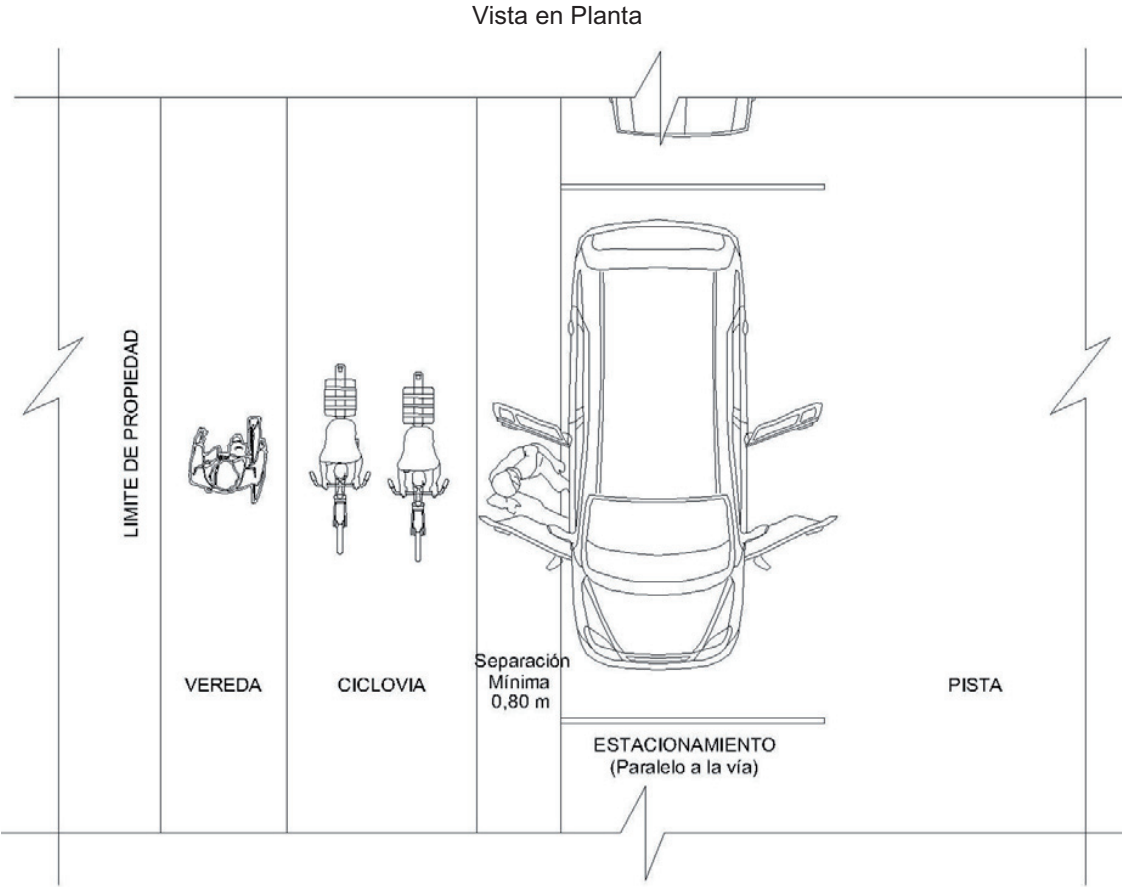
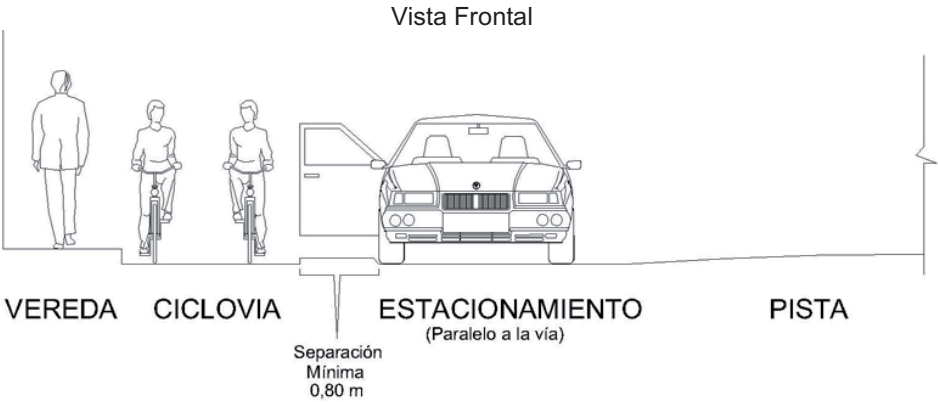
EJEMPLO DE ELEMENTO DE SEGREGACION
(Tachones entre dos franjas pintadas y de un ancho de 10 cm.)

Vista en Planta



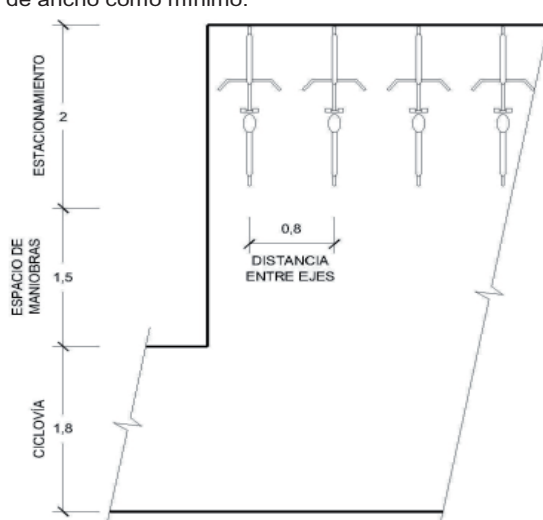
EJEMPLO DE ELEMENTO DE SEGREGACION
(Tachones entre dos franjas pintadas y de un ancho de 10 cm.)

7.1.5 Ejemplo de ciclovia ubicada entre vereda y estacionamiento en paralelo.

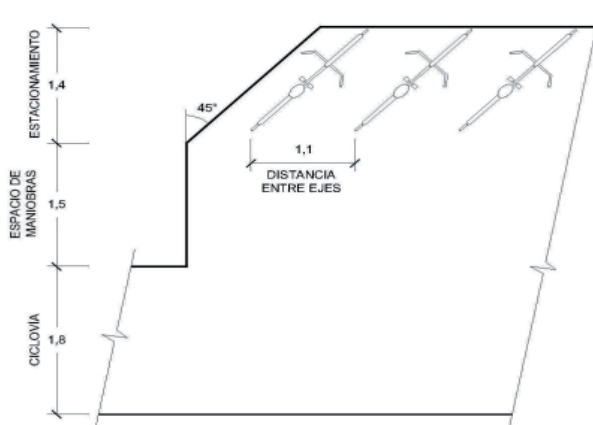


- 7.2 En cada módulo de estacionamiento para bicicletas se recomienda incluir los adecuados elementos de sujeción para asegurar el marco y por lo menos una rueda de la bicicleta.
- 7.3 Dejar un espacio libre de separación (espacio de maniobras) entre el estacionamiento de la bicicleta y la ciclovía de 1,50 m de ancho como mínimo.

Ejemplo de estacionamiento de bicicletas perpendicular a la ciclovía



Ejemplo de estacionamiento de bicicletas a 45° de la ciclovía



7.4 A fin de proteger al ciclista en las curvas de las vías (por ejemplo, giros de las esquinas) se recomienda que el profesional responsable establezca elementos de segregación adecuados para evitar que los automóviles invadan la ciclovía al momento del volteo.

7.5 Se recomienda que en la elaboración de los planes urbanos municipales se vea la posibilidad de generar una red o circuito de ciclovías (en todo caso, conectar la nueva ciclovía proyectada a la red de ciclovías existente en la zona urbana). Así mismo, se recomienda incluir en el diseño de las ciclovías de acuerdo a la demanda de viajes.

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN

(Firma)
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

(Firma)
AMPE

(Firma)
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

(Firma)
CAPECO

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIVIENDA

(Firma)
DIRECCIÓN NACIONAL DE URBANISMO