
NORMA CUBANA

NC

922: 2012

EDIFICACIONES — PLAN GENERAL — REQUISITOS

Buildings — General plan — Requirements

ICS: 91.060

1. Edición Diciembre 2012
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 922: 2012

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 24 de Construcción de Edificaciones en el cual están representadas las siguientes entidades:

- Ministerio de la Construcción (MICONS)
 - Dirección de Proyectos
 - Dirección de Normalización
 - Dirección de Desarrollo Tecnológico
 - Dirección de Arquitectura
- Empresa de Proyectos de Industrias Varias (EPROYIV)
- Empresa de Proyectos No. 2 (EMPROY 2)
- Empresa Productora de Prefabricado Ciudad Habana (EPP)
- Empresa de Proyectos para Obras de la Industria Básica (EPROB)
- Diseño Ciudad Habana (DCH)
- Empresa de Producción de Materiales de Construcción de la Unión de Construcciones Militares del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (EPMC-UCM-MINFAR)
- Empresa de Proyectos del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (EMPIFAR)
- Facultad de Arquitectura del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE)
- Centro Técnico para el Desarrollo de la Vivienda y el Urbanismo (CTDVU)
- Oficina Nacional de Normalización (ONN)

© NC, 2012

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

EDIFICACIONES — PLAN GENERAL — REQUISITOS**1 Objeto**

Esta Norma establece las especificaciones de los proyectos de Plan General de Edificaciones, pueden estar destinadas a cumplimentar las necesidades inversionistas tales como viviendas, centros educacionales, instalaciones culturales o para el deporte, la salud y obras sociales; también talleres, almacenes, laboratorios, centros recreativos o de investigación, etc. Se excluyen las inversiones de industrias, instalaciones turísticas, obras para la defensa.

No es aplicable a conjuntos urbanos, los que se regirán por otras regulaciones.

Se ha previsto su aplicación en todas las inversiones o tipos de obras de edificaciones, de nueva construcción de diverso tipo y altura. Puede utilizarse en remodelaciones, reconstrucciones o adaptaciones de edificaciones existentes; dentro de las limitaciones de cada caso específico.

Para las obras industriales, se consultará la Norma de Plan General de Obras Industriales; para las instalaciones turísticas las Bases de Diseño para las Inversiones del Turismo y para las Obras de la Defensa las regulaciones establecidas por su Organismo Rector.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias fechadas, sólo es aplicable la edición citada. Para las referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NC-ISO 9836:2006. Edificaciones. Normas para su desempeño. Definición y cálculo de índices de áreas y volúmenes

NC 674 Edificaciones. Requisitos de alcance y contenido de los servicios técnicos.

Parte 3: 2009 Ideas conceptuales

Parte 4: 2009 Anteproyecto

Parte 5: 2009 Proyecto ejecutivo

NC 96-02-02:1987 Protección contra incendios. Construcción de edificios industriales y almacenes. Requisitos generales

NC 96-02-16:1987 Sistema de normas de protección contra incendios. Edificios para almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles. Requisitos Generales

NC 96-02-17:1987 Protección contra incendios. Almacenes para gases combustibles. Requisitos generales

NC 96-02-18:1987 Sistema de normas de protección contra incendios. Bases de almacenamiento de petróleo y sus derivados. Requisitos generales

NC 460:2006 Estacionamiento de vehículos automotores. Requisitos para el diseño y construcción

NC 677:2009 Áreas Verdes Urbanas

- Parte 1: Conceptos, términos y definiciones
- Parte 2: Requisitos de diseño
- Parte 3: Requisitos de ejecución
- Parte 4: Requisitos de conservación y mantenimiento
- Parte 5: Requisitos de producción y suministro
- Parte 6: Requisitos en zonas de valor patrimonial

NC 871:2011 Seguridad y salud en el trabajo. Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénicos sanitarios generales

NC 872:2011 Seguridad y salud en el trabajo. Sustancias nocivas en el aire de la zona de trabajo. Evaluación de la exposición laboral. Requisitos generales

3 Términos y definiciones

3.1 anchura de faja

Distancia entre las fachadas de los edificios y las vías así como entre los edificios.

3.2 área de la obra

Extensión del territorio dentro de cuyo perímetro debe desarrollarse la construcción y el montaje de la obra.

3.3 Índice o coeficiente de ocupación del suelo (COS)

Este índice se expresa en tanto por ciento (%) y es la relación entre el área ocupada del terreno (AOT) respecto al área total del terreno (AT) para la obra.

Determina la densidad mínima de fabricación que debe ser alcanzada al proyectarse el plan general de una obra y debe calcularse según lo establecido en el Subapartado 5.3.1.3.1.1 de la Norma NC-ISO 9836. El cálculo del o de las área(s) ocupada(s) por el o los edificio(s) y otras construcciones debe realizarse según la Norma NC-ISO 9836 Apartado 5.1.11.

$$COS = AOT \times 100 / AT = \%$$

3.4 índice o coeficiente de utilización del suelo (CUS) o edificabilidad

Este índice se expresa en tanto por ciento (%) y es la relación resultante de la suma del área total de piso (ATP) (Ver Apartado 5.2.3 de la Norma NC-ISO 9836) mas la suma de todas las áreas de otras construcciones descubiertas construidas sobre el terreno contra el área de terreno (AT) según lo establecido en Subapartado 5.3.1.3.1.1 de la norma NC-ISO-9836. El cálculo del o de las área(s) ocupada(s) por el o los edificio(s) y otras construcciones debe realizarse según la NC-ISO 9836 Apartado 5.1.11.

$$CUS = ATP + Otras construcciones \times 100 / AT = \%$$

3.3 franja de servicio

Superficie de terreno entre la línea de fachada de un edificio y el borde interno de la superficie de rodamiento o contén de una vía, que se recomienda para utilizarla en la ubicación de las redes técnicas exteriores.

3.4 inversiones inducidas

Obras que sin formar parte en sí de la tecnología de la inversión principal, son necesarias para la adecuada ejecución y explotación de la misma (vías de acceso, suministros energéticos, telefónicos y otros).

3.5 línea de fachada

Línea imaginaria que resulta de unir los ejes modulares transversales o longitudinales exteriores de los edificios.

3.6 objeto de obra

Edificio u otra construcción que compone una unidad a la que se le conoce una función diferenciada y límites precisos y que, en función de éstos, posee presupuesto y documentación de proyectos propios. Podrán ser cubiertos, semicubiertos o descubiertos (abiertos o cerrados) (Ver NC-ISO 9836)

3.7 obra

Conjunto de construcciones e instalaciones puestas al servicio de una inversión con el objetivo de llevar a cabo una función prefijada.

NOTA: En el contenido de la presente Norma se designa indistintamente obra o inversión.

3.8 piso promedio o altura promedio

Resultado de la división del área construida de una inversión y el área ocupada por esta.

3.9 plan general

Proyecto que define planimétricamente y altimétricamente una inversión u obra dentro del área de la parcela asignada a la misma por la microlocalización. Expresa las soluciones al programa de la inversión, a las condicionantes, regulaciones y recomendaciones de la referida microlocalización en relación con los estudios y definiciones del plan director.

Incluye igualmente las redes técnicas de interconexión entre objetos de obras o instalaciones, red de vías internas, accesos, las acometidas de servicios exteriores y el terreno circundante, así como las posibles obras inducidas de acuerdo con el expediente de microlocalización.

3.10 red de vías externas

Sistema de vías fuera de los límites del área de la obra y que sirve para comunicar a ésta con la red pública.

3.11 red de vías internas

Sistema de vías que sirven para intercomunicar todas las partes de una obra, pudiendo estar compuesta por calles y aceras para peatones.

3.12 redes técnicas

Conjunto de tuberías, conductores, canalizaciones, cables, túneles, etc., con sus estructuras de soporte que interconectan equipamiento y servicios de ingeniería, pudiendo ser interiores o exteriores soterradas o expuestas con sus estructuras de soporte si son requeridas.

3.13 regulaciones urbanas

Conjunto de disposiciones técnico-administrativas de obligatorio cumplimiento emitidas por las Direcciones de Planificación Física de cada Municipio y/o Provincia aplicables al entorno arquitectónico y urbano.

3.14 sendas

Faja o superficie pavimentada que puede acomodar una sola fila de vehículos automotor.

3.15 zonas

Agrupación de áreas u objetos de obras atendiendo a similitud de funciones y/o requerimientos técnico-económicos.

4 Emplazamiento de la inversión

La microlocalización o emplazamiento de una inversión de este tipo será realizada por la Dirección de Planificación Física del Poder Popular correspondiente, de acuerdo a lo establecido por la Resolución 91.

Será necesario respetar las Regulaciones Urbanas vigentes para el área de emplazamiento, que incluyen entre otros aspectos, las alturas máximas de edificaciones, distancias mínimas entre edificaciones contiguas, condicionantes para el diseño arquitectónico y su incidencia en el entorno urbano, inclusión o no de franjas de jardín, parterres, etc.

Todo objeto de obra deberá ser diseñado con su nivel inferior (generalmente nivel 00) de piso terminado (NPT) por encima de 600 mm con respecto a la cota de inundación más alta registrada en el área.

5 Requisitos funcionales

El área de la obra, su división en zonas y la ubicación del o de los edificio(s), equipos y la red de vías internas, tienen que garantizar las condiciones óptimas para el desarrollo de las funciones de la inversión, el uso económico y racional de la misma y su mayor efectividad, de acuerdo con la solicitud del cliente expresado en la tarea técnica.

5.1 Área del terreno

El terreno necesario para proyectar el plan general de una obra o inversión estará en dependencia de:

- Condicionales urbanísticas
- Condiciones físico ambientales
- Orientación
- Requisitos funcionales y tecnológicos
- Topografía y forma del terreno
- Requisitos del estudio de suelos
- Tipología de los edificios
- Requisitos higiénico-sanitarios
- Sistema electro energético
- Sistema de corrientes débiles (incluye comunicaciones y automatización)
- Sistema de abastecimiento y almacenamiento de agua
- Sistema de evacuación y/o tratamiento de residuales
- Requisitos de protección contra incendios
- Requisitos de protección física
- Tipos de combustibles
- Medios de transporte a utilizar en la obra
- Previsión de futuras ampliaciones o zonas de reserva.

El planeamiento vertical que define los niveles de explanaciones, las rasantes de las vías, profundidad del drenaje y de las redes técnicas, así como otros factores deberá proyectarse para no crear afectaciones a la inversión ni a sus áreas colindantes, en correspondencia con lo que se prescribe en la microlocalización.

El Plan General debe ser concebido además previendo las futuras ampliaciones o zonas de reservas, si éstas ya están definidas en la Tarea de Proyección o Programa.

5.2 Etapas de edificación

El plan general debe ser analizado sobre la base de posibles puestas en explotación o utilización parciales, si así queda establecido en la Tarea de Proyección. En la situación de las zonas de ampliación del Plan General se considerará el no dificultar o imposibilitar el funcionamiento de la obra en el período de la construcción de sus ampliaciones.

5.3 División en zonas

El área de la obra podrá constar desde un solo objeto de obra que agrupe todas las actividades necesarias para su pleno funcionamiento hasta varios objetos de obra agrupados en algunas de las zonas que sean necesarias para la inversión y que pueden ser agrupadas como se describen a continuación:

5.3.1 Zona de función principal

Es la zona donde se agrupan los objetos de obra y/o áreas en que se realizan las actividades fundamentales de la inversión.

5.3.2 Zona de servicio

Es la zona para el almacenamiento de insumos, de las instalaciones de servicios energéticos, del mantenimiento técnico, de los servicios y mantenimiento del transporte interno y externo que son necesarios para mantener la inversión en explotación o utilización.

5.3.3 Zona administrativa

Es la zona dedicada a la dirección, administración y de control y/o utilización de la inversión así como de sus posibles facilidades sociales, culturales y recreativas.

5.4 Relaciones funcionales

El plan general tendrá las siguientes relaciones funcionales:

5.4.1 Entre zonas

La zona de función principal (núcleo central del Plan General) se relaciona a través de una o varias vías vehiculares o peatonales con las zonas de de servicio y administrativa.

La zona administrativa deberá tener, lo más posible, una relación directa con la zona de función principal.

En la zona de servicios, el área energética deberá tener una relación lo más directa posible con los objetos de obra y/o zonas de mayor consumo tales como cocinas, lavanderías y objetos obra climatizados centralmente. Las salas de máquinas así como los locales de transformadores, centro general de distribución eléctrica, grupo electrógeno, cisternas y otros centros de generación, abasto y distribución de diversos fluidos deberán ubicarse desde las etapas iniciales del proyecto teniendo en cuenta los recorridos óptimos para lograr una mayor eficiencia y economía.

El área de mantenimiento puede estar más alejada de la zona de función principal.

El área de almacenamiento podrá tener una relación directa con la zona de función principal en el caso de los almacenes de insumos en función del volumen y tipo de material a suministrar.

5.4.2 Entre las zonas y el exterior

La zona de función principal deberá estar relacionada con el exterior mediante un acceso jerarquizado sobre cualquier otro acceso que tenga la inversión.

La zona administrativa puede tener una relación directa con el exterior mediante un acceso secundario al igual que la zona de servicios siempre y cuando el volumen de tráfico con ella lo aconseje y las condiciones de la microlocalización lo prescriban.

6 Requisitos de proyecto

El Plan General organiza el territorio donde está ubicada la inversión, resuelve los principales vínculos funcionales entre sus diferentes zonas y áreas, situadas tanto por encima como por debajo del nivel del terreno y define integralmente la volumetría del conjunto para lograr una imagen arquitectónica adecuada a la función.

Deberá garantizar condiciones óptimas en la explotación o utilización de la inversión, el uso racional del terreno disponible y adecuadas relaciones funcionales y visuales con el entorno respetando el medio ambiente y las condicionales de la microlocalización (Ver NC 674).

6.1 Emplazamiento ortogonal

Aunque el proyectista de Arquitectura puede decidir el diseño de uno o varios Objetos de obras con ángulos diversos, en aras de una composición y/o el cumplimiento de requerimientos específicos, se recomienda el emplazamiento de los Objetos en forma ortogonal con respecto a la cuadrícula urbana para un mejor aprovechamiento del área.

6.2 Concentración

Es conveniente este requisito para un mejor aprovechamiento del terreno y se aplicará en todas o algunas de las zonas siempre que se satisfagan los siguientes aspectos:

- Condicionales y regulaciones de la microlocalización
- Requerimientos funcionales y/o tecnológicos
- Zonas y edificios componentes
- Soluciones de ventilación e iluminación naturales o artificiales.
- Cumplir con las normativas y reglamentos de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Prevención de Incendios y de Protección Física.

6.3 Anchura de faja

Las distancias entre las fachadas de los edificios y las vías así como entre los edificios se deberán considerar teniendo en función de:

- Tipo de las vías,

Y según el acceso desde las vías:

- Para la prevención contra incendios,
- Por las características de las redes técnicas,

6.3.1 En función de la vía

Se cumplirá lo establecido en las condiciones de la microlocalización con relación a las dimensiones mínimas de la anchura de faja dadas en función del tipo de vía en que están ubicados los objetos de obras y de la altura de los mismos y en los casos que no esté especificado se tomará como guía lo indicado en la tabla 1.

Tabla 1 — Dimensión mínima de la anchura de faja

Altura del edificio	Anchura de faja	Tipo de vía	Observaciones
Hasta 12 m	24 m	Principal	Utilizando cualquier tipo de ventilación en los objetos de obra
Mayor de 12 m	2 veces su altura	Principal	
De 6 hasta 12 m	9 m a 18 m	Secundaria	
Mayor de 12 m	1,5 veces su altura	Secundaria	Utilizando ventilación mecánica

6.3.2 En función del acceso desde la vía

La distancia mínima desde el extremo de la senda de la vía hasta los edificios se establece en la Tabla 2.

Tabla 2 — Distancia mínima desde la vía al objeto de obra

Objeto de obra	Distancia
Línea de fachada de objeto de obra menores de 20 m de longitud, sin acceso de vehículos	1 m
Línea de fachada de objeto de obra mayores de 20 m de longitud, sin acceso de vehículos	3 m
Edificio con entrada para carretillas o vehículos de 2 ejes	8 m
Edificio con entradas para vehículos de 3 ejes	12 m

6.3.3 En función de la prevención contra incendios

La protección contra incendios en edificaciones se establece según la categoría de la edificación de acuerdo a su función y otras características, consideradas en la serie de Normas NC 96.

De existir almacenes con sustancias inflamables o combustibles, salas de calderas, etc., deberán observarse las normas NC 96 – 02 – 16, NC 96 – 02 – 17 y NC 96 – 02 – 18.

Las salas de calderas podrán ser ubicadas dentro del edificio, adyacentes o aisladas de éste en dependencia de:

- Tipo de caldera
- Dispositivo de seguridad especificado en la Resolución No. 1326 de 1982 del CETSS. Y Resolución No. 5093 de 1986 del CETSS.
- Parámetro $(T-100) V=x$

Los términos de esta formula son:

T: Temperatura del vapor saturado (°C)

V: Volumen de agua de caldera a su nivel normal de trabajo (m³)

x: Posibilidades de ubicación de las salas de caldera, establecidos en la Tabla 3

Tabla 3 — Ubicación de la Sala de Caldera

Valores de x para cada caldera	Ubicación de la sala de caldera
Hasta 100	Dentro del edificio
Hasta 300	Adyacente o contigua al edificio
Mayor que 300	Separadas del edificio

NOTA 1: La distancia se refiere a cara de tubería

NOTA 2: La distancia se refiere a cara de plato de cimiento

NOTA 3: Las distancias son independientes del material usado en las tuberías

6.3.4 En función de las redes soterradas

6.3.4.1 Para aguas limpias

Para estas redes las distancias mínimas a cualquier objeto de obra y otros componentes se establecen en la Tabla 4

Tabla 4 — Distancia mínima para aguas limpias

Objeto	Distancia mínima (mm)	Observaciones
Cimiento de edificios	5 000	En condiciones especiales se permite reducir la distancia previendo las medidas de protección a los cimientos
Eje lineal de ferrocarril	4 000	
Cables eléctricos hasta 1 000 V	1 000	
Borde exterior de cuneta	1 000	
Borde exterior de contén	2 000	
Tubería de petróleo	2 000	
Poste de alta tension	3 000	
Tronco de árboles	3 000	
Alcantarillado fecal	1 500	Para tubería hasta 200 mm
Alcantarillado fecal	3 000	Para tubería mayor 200 mm

NOTA 1: La distancia se refiere a cara de tubería

NOTA 2: La distancia se refiere a cara de plato de cimiento

NOTA 3: Las distancias son independientes del material usado en las tuberías

6.3.4.2 Para drenaje fecal y pluvial

Para estas redes las distancias mínimas a los diferentes objetos de obras y otros componentes se establecen en la Tabla 5.

Tabla 5 — Distancia mínima para drenaje fecal y pluvial

Objeto	Distancia mínima (mm)	Observaciones
Cimiento del edificio	5 000	Cuando el fondo de la tubería está más alto que la base del cimiento
Cimiento del edificio	A más de 1000 (*)	Cuando el fondo de la tubería está más bajo que la base del cimiento
Cables eléctricos hasta 1000 V	1 000	Si la tubería de drenaje se encuentra a la misma o mayor profundidad
Eje lineal de ferrocarril	4 000	
Tubería de petróleo	2 000	Si la tubería de drenaje se encuentra a la misma o mayor profundidad
Borde de cunetas o caminos	1 500	
Postes de alta tensión	3 000	
Tronco de árboles	3 000	

(*) Profundidad de la zanja para tubería

6.3.4.3 Para suministro eléctrico

Para estas redes la distancia mínima entre la línea de transmisión (desde la línea de propiedad hasta la subestación principal) y cualquier objeto de obra se establece en la Tabla 6.

Tabla 6 — Distancia mínima entre las líneas de transmisión y otras instalaciones

Línea de Transmisión (kV)	Distancia mínima a cada lado del eje de la línea (m)	Distancia mínima entre dos líneas (m)	Tipo de Línea
220	25		Simple
110	15		
33	7,5		
13,2	6,75		
220	25	30	Doble
110	15	20	
33	7,5	20	
110 y 220	15 y 25	30	

6.4 Selección de la anchura de faja

De acuerdo a los valores de anchura de faja obtenidos por el análisis de las Tablas 4, 5 y 6 se selecciona el valor máximo, el cual se aplicará en la elaboración del Plan General. Este valor máximo de la anchura de faja será preferiblemente múltiplo de 3 m.

7 Distancia entre edificios y accesos

Las distancias entre los edificios deben ser las mínimas de acuerdo a la ubicación más compacta posible, teniendo en cuenta las condiciones funcionales, tecnológicas, de transporte, higiénico-sanitarias y de acondicionamiento climático, eficiencia energética y protección contra incendios así como del índice de ocupación del suelo (COS) prescrita en la microlocalización.

El número de accesos dependerá de las características de la obra y de lo que se prescribe en la Tarea de Proyección. Es recomendable, concentrar en un solo punto el acceso de personal y el vehicular principal para facilitar el control requerido.

Los accesos de servicio o de funciones complementarias, ya sean peatonales o vehiculares, podrán independizarse para optimizar los flujos funcionales y evitar congestión.

8 Condiciones físicos ambientales

8.1 Ventilación e iluminación natural

Los edificios serán ubicados respecto a la luz y a la dirección prevaleciente del viento, de forma que se garantice la iluminación y ventilación natural más favorable, cumpliendo lo siguiente:

- Aquellas áreas que produzcan emanaciones de olores, gases, humos, (tales como cocinas institucionales, casetas de desperdicios, calderas, etc.) deben estar orientadas para que las brisas predominantes no transmitan esos contaminantes al resto de las edificaciones.
- Aquellas áreas destinadas a dormitorios deben estar orientadas para recibir las brisas predominantes durante el horario nocturno.
- Las paredes de los edificios con ventanas serán orientados perpendicularmente o con un ángulo mayor de 30° respecto a la dirección predominante del viento.
- Los ejes longitudinales de los edificios deben ser orientados preferentemente en los límites desde 75° hasta 145° con respecto al norte.

8.2 Asoleamiento

La orientación de los edificios deberá considerar además que la mayor área de paredes esté menos tiempo expuesta al sol.

De existir varios objetos de obras separados, podrá contemplarse la creación de galerías cubiertas de interconexión para protección del sol y de la lluvia, en aquellos casos que la relación funcional y su circulación de personas entre ellos así lo amerite.

8.3 Contaminación ambiental

Estas condiciones serán:

- Sustancias nocivas. Las concentraciones máximas admisibles de sustancias nocivas en la atmósfera del área de la obra, se establecen en la NC 872.

- El ruido. La máxima intensidad de ruido permisible en la atmósfera del área de la obra, es la indicada en la Tabla 7.

Tabla 7 — Intensidad máxima del ruido en la atmósfera del área de la obra

Denominación	Valores promedio de frecuencia (Hz)							
	Nivel de la presión del ruido (dB)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Puesto de trabajo permanente en el área de la obra	103	96	91	88	85	83	81	80

(Ver NC 871)

9 Áreas exteriores

Estas áreas pueden estar compuestas por los elementos siguientes:

- Vías vehiculares
- Parqueos
- Aceras y sendas peatonales
- Plazas y áreas de descanso
- Postes de luminarias, eléctricos, telefonía y señales
- Mobiliario urbano y componentes decorativos y/o escultóricos. Señales
- Campos deportivos
- Áreas de juegos infantiles
- Áreas verdes
- Cercas

9.1 Vías vehiculares internas

Las vías vehiculares internas deberán asegurar:

- la transportación del personal que accede a o a las edificación(es),
- la transportación de suministros y otros enseres,
- la transportación de desechos sólidos,
- la circulación de peatones

y en algunos casos específicos la vigilancia y protección a puntos vitales internos de la inversión.

La red de vías internas de acuerdo a sus características y en correspondencia con el uso y los medios de transporte se pueden clasificar en:

- Vía principal, que es aquella que partiendo de la entrada principal garantiza la circulación de todos los medios de transporte normales hacia los objetos principales de la obra.

- Vía de servicio que es aquella que puede partir de una vía principal, cuando por razones de uso tecnológico o mantenimiento se requiere la transportación utilizando: montacargas, carretillas eléctricas y carretillas manuales. Y se proyectará con una senda de circulación.

9.1.1 Dimensiones y otros requisitos para las vías vehiculares

La anchura de las sendas de circulación serán las siguientes:

- Vía principal, mínimo 3m
- Vía de servicio para uso de montacargas, máximo 2400 mm y para carretillas, máximo 1800 mm

En la vía principal se prohíbe la utilización de la senda de circulación, para estacionamiento espera y carga o descarga de vehículos. Si se requiere ejercer alguna de estas funciones en el trayecto de la misma, se adicionará una senda de 3 m de anchura, de la longitud requerida, para dicha función.

El eje de la vía puede estar desplazado respecto a la anchura de faja, de acuerdo a las necesidades de la franja de servicio y de las funciones o características de los objetos a los cuales la vía les de servicio.

Si la vía tiene paseo y cuneta, la distancia de 500 mm se tomará desde el borde superior del talud exterior de la cuneta.

El pavimento a utilizar en las vías puede ser de variadas características y generalmente se emplean los que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8 — Características del pavimento en las vías

Requerimientos de uso	Tipo de pavimento
Intensidad media del tránsito inferior a 200 vehículos y la carga por eje sencilla de 13 t	Flexible o pavimento asfáltico
Intensidad media del tránsito inferior a 20 vehículos	-adocretos o adoquines -suelos estabilizados o mejorados -gravilla - senderos de losas prefabricadas o "in situ"

NOTA: El uso del pavimento de hormigón hidráulico estará en función de la carga y de la solitud de la inversión. En casos donde las pendientes sean muy abruptas se debe utilizar este tipo de pavimento para evitar la erosión.

9.2 Parqueos

Los parqueos pueden estar ubicados en exteriores o interiores.

De acuerdo al tipo de instalación y parque de transporte con que se cuente, se determinará el tipo de estacionamiento, que podrá ser:

Estacionamiento de equipos pesados propio de la inversión a ubicar en el interior de la instalación y delimitado con pintura sobre la vía, sin la construcción de contenes u otro tipo de obstáculo que dificulte las maniobras de los vehículos.

Estacionamiento de vehículos ligeros, tanto para personal perteneciente a la inversión o visitantes, que podrá estar en el interior o exterior, pero cercano al acceso principal y a la zona administrativa.

Se cumplirá con la NC 460.

9.3 Aceras y sendas peatonales

Este tipo de vía se prevé para uso tanto del personal que explota, utiliza o disfruta las facilidades de la inversión como de los visitantes, teniendo en cuenta:

- Relaciones funcionales de los diferentes componentes de la inversión,
- El origen-destino del personal,
- La capacidad horario pico,
- La seguridad del peatón.

Las aceras o sendas peatonales pueden ser:

- Paralelas a la vía - se diseñarán únicamente en la vía principal y podrán estar separadas de la senda de circulación por un parterre de 900 mm a 1200 mm de ancho. La anchura de las aceras será establecida en dependencia del personal que se prevé transite por ellas, con un índice de 600 personas por cada 600 mm de ancho; aunque se recomienda un ancho mínimo de 1200 mm.
- Normal a la vía - se utilizarán para unir (a través del área verde) diferentes zonas del plan general u objetos de obras del mismo. Su dimensión estará en función de la intensidad de la circulación, se recomienda un ancho mínimo de 600 mm.

9.4 Plazas y áreas de descanso

Estos espacios pueden ser definidos como elementos organizadores del plan general y de sus espacios y de la(s) áreas de esparcimiento y pueden no estar presentes en la inversión específica de que se trate y estarán en dependencia de la función que se haya previsto en cada inversión y según lo que se establezca en su programa o tarea de proyección.

Es recomendable su diseño con materiales permeables (adcretos, adoquines, losas con juntas de césped u otros que permitan la infiltración de las aguas) y preverse el uso de vegetación para lograr áreas sombreadas. El mobiliario urbano complementan estas áreas.

9.5 Postes de luminarias, eléctricos, telefonía y señales

El eje de los postes de luminarias, eléctricos, telefónicos, señales y letreros, menores de 2 m de altura, hidrantes del sistema de extinción de incendios y otros dispositivos técnicos, se situarán como mínimo a 500 mm del borde de la vía vehicular y fuera de la senda peatonal; con el objetivo de no interrumpir la circulación prevista.

Las alturas permisibles para diversos componentes constructivos o de instalaciones que atraviesan una vía vehicular, se establecen en la Tabla 9.

Tabla 9 — Altura mínima de los elementos sobre las vías

Componente	Altura mínima desde la corona (m)
Puente de tubería o galería desde la parte inferior más sobresaliente del mismo	4,5
Luminarias sobre la vía principal	6
Luminarias sobre otras vías	4,5
Líneas telefónicas, telegráficas u otras comunicaciones (porción más baja de la catenaria)	4,5

Las señales a usar para la organización del tránsito corresponden al Código de Seguridad Vial (Ley No. 109).

9.6 Mobiliario urbano y componentes decorativos y/o escultóricos. Señales

Se deberán proponer según la función de la inversión y cumplimentando el programa o tarea de proyección.

9.7 Campos deportivos

Se deberán proponer según la función de la inversión y cumplimentando el programa o tarea de proyección.

9.8 Áreas de juegos infantiles

Se deberán proponer según la función de la inversión y cumplimentando el programa o tarea de proyección.

9.9 Áreas verdes

Las áreas verdes constituyen un componente fundamental de las áreas exteriores y de la o las edificación(es) en su conjunto. De su diseño y tratamiento dependerá en gran medida lograr una imagen adecuada en la arquitectura del conjunto. Se debe definir y diseñar como parte integral del paisaje y no como elemento de relleno de las edificaciones o del conjunto.

Las áreas verdes están constituidas por:

- Árboles
- Palmas
- Arbustivas
- Coberturas
- Trepadoras
- Césped

Y su diseño deberá responder a:

- las características del emplazamiento de la inversión,
- la función y las actividades a desarrollar en la inversión,
- los requisitos de protección al medio que se establezcan,
- la integración al paisaje existente,
- el aprovechamiento máximo de la topografía,
- la flora del lugar y su desarrollo; especialmente los árboles y
- al respeto de las especies endémicas de la zona.

Y con todo ello lograr un agradable entorno visual y ambiental.

El área verde además se proyectará con fines de:

- Favorecer la eficiencia energética de las edificaciones,
- Crear cortinas de protección sanitarias,
- Establecer limitaciones de paso,
- Proteger contra polvos y olores,
- Controlar la erosión de los suelos.

Y se tendrán en cuenta los requisitos siguientes:

- Todo corredor aéreo de alta tensión debe quedar libre de árboles y arbustos,
- Todo puente de tubería aérea o soterrada debe quedar libre de árboles y arbustos.
- Se evitarán plantaciones de enraizamiento profundo sobre las franjas de servicio soterradas. Por lo que el proyecto de áreas verdes se debe trabajar a partir del plano de poliredes.
- Todo perímetro en las cercanías de tanques de combustibles o de posibles derrames de éstos, debe quedar libre de hojas de árboles y arbustos.
- Se evitará utilizar composiciones de árboles y arbustos en grupo o altura que impidan la visibilidad den las intersecciones de las vías.
- Todas las plantaciones, árboles y arbustos, cumplirán las distancias y gálibos establecidos.
- Ninguna plantación de gran desarrollo vertical o ramal debe interferir con aleros, salientes de fachadas y otros.
- Ninguna plantación de gran desarrollo vertical o ramal debe existir cercana a laguna de oxidación o tratamiento residual que limiten el asoleo, afectando el ciclo de tratamiento

(Ver NC 677)

9.10 Cercas

Con el objetivo de definir y proteger el territorio correspondiente a la inversión, ésta puede ser delimitado por una cerca, cuya función fundamental es la de evitar el paso libremente por el mismo.

El diseño de la cerca debe garantizar:

- su adaptación a la topografía y a la solución del movimiento de tierra,
- su trazado debe coincidir con el límite de la parcela que aparece en la microlocalización,
- su adecuada integración al contexto, especialmente en el entorno urbano, pudiendo utilizarse vegetación, elementos ornamentales, forjados y otros,
- su distancia a los diversos objetos de obra dependerá de los límites de construcción prescritos en la microlocalización.

También es posible que se requiera una cerca interior para delimitar una zona según lo que se establezca por Protección Física del Ministerio del Interior (MININT), por motivos de seguridad y que puede ser aplicable en los casos siguientes:

- Subestación eléctrica a la intemperie,
- Almacenes al aire libre donde se requiere control de la mercancía estibada,
- Área de estacionamiento nocturno para vehículos propios de la inversión,
- Cualquier área que por sus características especiales lo requieran.

10 Planeamiento vertical

Los factores a considerar en el Plan General serán los siguientes:

- Las explanaciones o terrazas,
- Las cimentaciones,
- Las agua superficiales,
- Los otros obstáculos o elementos existentes en el terreno.

10.1 Explanaciones o terrazas

Las explanaciones no interrumpirán manantiales ni corrientes freáticas. En caso de necesidad, se proyectarán encauzamientos o modificaciones al curso de las aguas, siempre en el sentido de los drenajes superficiales existentes.

Las explanaciones deben evitar al máximo la necesidad de muros de contención para observar los desniveles, éstos se resolverán con taludes. Y los taludes deben quedar resueltos dentro del área de la parcela emitida en la microlocalización.

No se alterarán los rellenos antiguos y con buena compactación.

La ubicación de los edificios, siempre que sea posible, se orientará en el sentido de las curvas del nivel natural del terreno (teniendo en consideración las condiciones ambientales) con el objeto de disminuir el volumen del movimiento de tierra.

10.2 Cimentaciones

Si en el área de microlocalización y de acuerdo al resultado del estudio de suelos, hay zonas de distintas resistencias de suelos, se usarán en la forma siguiente:

- Los suelos de menor resistencia o más deformables para cimentación de:
 - Las estructuras más flexibles,

- Las estructuras con menor incidencia en los asentamientos diferenciales,
 - Las edificaciones articuladas en la base,
 - Las edificaciones con cargas muy distribuidas.
- Los suelos de mayor resistencia o más rígidos para cimentación de:
 - Las estructuras de grandes cargas,
 - Las estructuras empotradas,
 - Las estructuras de gran profundidad,

Si en el área de microlocalización hay definida una zona parcial cársica con grandes cavernas, debe evitarse el uso de las mismas para las construcciones de cimentaciones aisladas con grandes cargas.

En suelos rocosos la solución del plan general debe minimizar el corte y excavación necesarios para cimientos, canales, túneles y sótanos. Pequeños rellenos o soluciones intermedias deben de analizarse en las alternativas.

Debe evitarse las construcciones soterradas profundas para sótanos, túneles, cimientos de grandes equipos y otros, en zonas donde el manto freático se encuentre cercano al nivel de terreno.

Se evitarán cimentaciones con cargas dinámicas en suelos friccionales.

Se evitarán las cimentaciones en pilotes de edificios adyacentes a otros con cimentaciones directas.

10.3 Aguas superficiales

El agua superficial exterior del área de la obra, debe ser interceptada y encauzada hacia un vertimiento final.

El agua superficial interior del área de la obra, debe encauzarse teniendo en cuenta los puntos de vertimiento y evacuación final.

Las pendientes recomendadas para el desagüe de las aguas superficiales son:

- pendiente mínima recomendable: 0,5% (en caso extremo hasta un 0,25%)
- pendiente máxima recomendable: 6% (en caso extremo hasta un 10%)

Se analizarán los posibles puntos de vertimiento final como:

- red de drenaje u otro punto de vertimiento final de las aguas pluviales, existente o en perspectiva de construcción para la etapa de puesta en explotación o utilización de la inversión, de acuerdo con el dato emitido en la microlocalización.
- Planta de tratamiento residual existente o en perspectiva de construcción, tanto en el área de la obra como en la zona de localización de la misma, para la etapa de puesta en explotación o utilización de la inversión.

10.4 Otros obstáculos o elementos existentes en el terreno

Estos pueden ser grandes árboles con raíces extendidas y que no se permiten talar o también montículos o afloraciones rocosas importantes que en las consideraciones de la microlocalización se instruye que se mantengan.

También pueden existir grandes huecos o depresiones del terreno que igualmente deben permanecer y/o cualquier otro elemento que aparezca en el terreno.

Todos ellos deberán considerarse en el planeamiento vertical.

11 Redes Técnicas

Las redes técnicas del Plan General de la inversión pueden ser según su ubicación, las siguientes:

- aéreas,
- sobre el terreno,
- soterradas.

La determinación de la forma de colocación de las redes técnicas se realizará mediante un análisis técnico económico de las mismas y se proyectarán en orden de prioridad, aéreas, sobre el terreno y soterradas. En una inversión puede existir una combinación de estas 3 posibilidades.

Las redes técnicas se ubicarán dentro de franjas de servicio, ocupando la menor área posible y se proyectará en lo posible un sistema único para todas las instalaciones requeridas.

La ubicación de las redes técnicas se analizará conjuntamente con el sistema vial interno así como con la red de aceras y sendas peatonales, la solución de las áreas exteriores y las áreas verdes buscando racionalidad en las mismas y la menor interferencia entre todos estos elementos; así como tratando de lograr la mejor integración al paisaje de cada obra y su entorno contiguo.

11.1 Redes técnicas aéreas

La altura mínima para la colocación de los conductos de tuberías aéreas es de 4,50 m cuando existan cruces con vías interiores o áreas de parqueo y de 2,40 m cuando existan cruces con paso de peatones y en la franja de servicio.

Los conductos de tubería para líquidos combustibles de fácil combustión paralelos a un edificio cuya pared tenga ventanas, se ubicarán a una distancia mínima de 3 m.

Para el caso de que la pared no tenga vanos, la distancia mínima es de 500 mm.

Se prohíbe la instalación aérea de tuberías correspondientes a residual humano o de otras características y de agua contra incendios.

11.2 Redes técnicas sobre el terreno

La altura desde el nivel de terreno hasta la parte inferior de las redes técnicas (superficie de aislamiento) en los territorios libres de circulación de transporte o peatones, viene establecido por las necesidades de los trabajos de reparación y mantenimiento durante la etapa de explotación.

Para anchos de redes de tuberías menores de 1500 mm, la altura desde el nivel de terreno será de 350 mm y para anchos de redes de tuberías mayores de 1500 mm la altura desde el nivel de terreno será de 500 mm.

Las redes técnicas sobre el terreno no coincidirán con redes técnicas soterradas.

La instalación de estas redes debe prever su protección contra deterioro de carácter mecánico.

11.3 Redes técnicas soterradas

Se deberán ubicar las redes soterradas de forma paralela a las vías vehiculares y/o a las aceras o sendas peatonales, de usarse pavimento de fácil desmonte (adocretos, adoquines u otros) se puede analizar la posibilidad de trazar las redes exteriores coincidiendo con las aceras y vías peatonales lo que facilitaría el mantenimiento.

Para las distancias mínimas horizontales entre las tuberías soterradas para abastecimiento de agua, drenaje pluvial y disposición de residuales y los objetos de obra se deberá tener en cuenta lo previsto en el Apartado 6.1.4.

En casos especiales y previa fundamentación técnico económica, se admitirán redes soterradas bajo aceras, o vías para vehículos y otras construcciones.

Los registros de ventilación, emergencia y otras instalaciones del sistema soterrado, tienen que ser ubicadas en zonas de áreas verdes u otros lugares no construidos o sobre el trazado de las aceras donde la tapa del registro se integre al pavimento.

12 Representación gráfica

El Plan General se representará en un plano en que incluya todas las edificaciones y los objetos de obra y otros componentes previstos en la Tarea de Proyección (algunos de los cuales se han enunciado en el Capítulo 9 de la presente Norma) y que formen parte de la inversión.

Para el replanteo de las edificaciones, se podrá utilizar el sistema único de ejes corridos, al que estarán subordinados todos los objetos de obra, o el sistema de ejes independientes para cada objeto, éste último más flexible para asimilar ampliaciones posteriores y también recomendables para grandes conjuntos. Estos ejes se deben referenciar a los puntos de la poligonal del levantamiento topográfico del área del terreno asignado en la microlocalización.

Es muy importante que la ubicación del norte geográfico se presente orientada preferiblemente hacia la parte superior del plano formando un ángulo recto o inclinado con el marco superior del mismo.

La Norma Cubana NC 674, Partes 3, 4 y 5 en su Apartado 7.2 establece el alcance y contenido para la documentación gráfica del Plan General.

También resulta de extraordinaria importancia la compatibilización de las redes técnicas y deberá ser fundamental en las 3 etapas de proyecto previstas en la NC 674.

Bibliografía

- [1] Cuba, NC 53-139: 1985 Elaboración de proyectos de construcción. Plan general de centros educativos de niveles de Enseñanza Media Básica y Media Superior con internados. Especificaciones de proyecto.
- [2] Cuba, Ministerio de Economía y Planificación, Resolución 91/2006 Indicaciones para el proceso inversionista.
- [3] Cuba, 1982, CETSS, Resolución 1326 Requisitos de seguridad para la construcción de salas de calderas.
- [4] Cuba, 1986, CETSS, Resolución 5093 Reglamento sobre requisitos de seguridad para la construcción de salas de calderas.
- [5] Cuba, Ministerio del Interior, Código de Seguridad Vial, Ley No. 109.
- [6] Cuba, 1978, Ministerio de Salud Pública, Proyecto de Código Sanitario.
- [7] Cuba, 1979, Comisión Nacional de Implantación del SDPE, Clasificador de Actividades Económicas (CAE).