

folleto de divulgación técnica

SUMARIO

PLANEANDO LA UNIDAD VECINAL

por la Asociación Americana de Salud Pública;
sub-comité de Higiene de la Vivienda.

Traducción del ITU de la edición del Public
Administration Service (P.A.S.), Chicago, 1948.

Capítulo III

PLANEAMIENTO DE LOS SERVICIOS
RESIDENCIALES.

CAPITULO III: PLANEAMIENTO DE LOS SERVICIOS RESIDENCIALES

15. CONSIDERACIONES GENERALES.-

- Definición de los servicios residenciales.
- Factores fundamentales en el planeamiento del sitio residencial.
- Clasificación de los distintos tipos de vivienda.
- Tipos de edificios y planteamientos del sitio.
- Méritos y limitaciones de los edificios uni y bi-familiares.
- Méritos y limitaciones de los edificios multifamiliares

16. CRITERIOS PARA LA SELECCION DE TIPOS DE EDIFICIOS.-

- Conveniencia para un margen normal de tipos de familias
- Diversificación de tipos de vivienda.
- Relación con la topografía.
- Relación de la densidad del desarrollo.

17. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SITIO.-

- Factores gobernantes.
- Luz natural y sol.
- Circulación de aire.
- Silencio.
- Seguridad.
- Espacio útil al aire libre.

18. DENSIDAD PARA DESARROLLO RESIDENCIAL.-

- Criterio establecido para la densidad.
- Características del planeamiento de sitio reflejadas por la densidad residencial.
- Medidas de densidad.
- Densidades de vivienda netas: bases para el cálculo.
- Densidades de vivienda netas: casas uni y bifamiliares.
- Densidades de vivienda netas: edificios multifamiliares
- Densidades de habitación netas en relación con las densidades de población.
- Área cubierta.
- Masa edificada (Proporción de área de piso).

CAPITULO III

PLANIFICACION DE LOS SERVICIOS RESIDENCIALES

15. CONSIDERACIONES GENERALES.-

DEFINICION DE LOS SERVICIOS RESIDENCIALES

Los servicios residenciales son las estructuras y la tierra inmediata a éstas, destinada a servicios residenciales y directamente relacionados.

En áreas desarrolladas con viviendas para una o dos familias, en las que cada familia será propietaria o alquilará una franja de terreno individual, la tierra destinada a los servicios residenciales será normalmente el lote edificado. Este incluirá los terrenos adyacentes a la casa usados como caminos, jardines privados y edificios auxiliares como garages privados, cuartos para herramientas, etc.

En áreas desarrolladas con edificios multifamiliares, en las que los espacios abiertos que los rodean son usados en común por todas las familias, los servicios residenciales incluirán también los terrenos usados como zonas de estacionamiento, campos de juego para niños, y áreas enjardinadas consideradas para servir a las estructuras residenciales.

FACTORES FUNDAMENTALES EN EL PLANEAMIENTO DEL SITIO RESIDENCIAL

El planeamiento de los servicios residenciales está, por supuesto, relacionado muy de cerca con todos los otros elementos del plano de la unidad vecinal, con el plano de circulaciones y la localización de escuelas, con los servicios comunales y los centros comerciales. En este sentido, los servicios residenciales no pueden estar divorciados del plano general de la unidad vecinal. Pero dentro de la estructura general del estudio de una unidad vecinal, los servicios residenciales ocupan grandes tramos homogéneos de terreno - que son normalmente diseñados como unidades auto-contenidas, en el planeamiento de las cuales se debe aplicar criterio de distrito y reglas establecidas. La práctica de un buen planeamiento de sitio debe hacer una provisión adecuada de:

- a) iluminación y ventilación de los edificios (1)
- b) protección contra ruidos.
- c) espacio al aire libre para las necesidades familiares diarias.
- d) protección contra accidentes e incendio.

La aplicación de estas normas en la práctica del planeamiento del sitio variarán con las soluciones de diseño y las densidades del desarrollo apropiado para varios tipos de edificios. El presente capítulo, por lo tanto, presenta una clasificación de tipos de vivienda; da criterios para la selección de edificios dentro de los distintos tipos; considera la necesidad de espacios abiertos, iluminación natural, control del ruido exterior y factores de planeamiento.

-
- (1) El planeamiento de los servicios residenciales con relación a los alrededores no puede estar totalmente separado de la construcción y normas espaciales para las estructuras de vivienda. Por ejemplo, la admisión de la luz natural es afectada por el área de ventanas y la profundidad de las habitaciones, así como para la orientación y espaciamiento de las estructuras. Dichos factores de los edificios en sí serán tratados en el segundo y tercer informes de estas series.

to de sitio similares, en relación con los tipos de vivienda y, finalmente, indica las densidades de desarrollo a las cuales estas reglas fundamentales pueden ser provistas con los distintos tipos de edificios.

CLASIFICACION DE LOS DISTINTOS TIPOS DE VIVIENDA

Los tipos de vivienda son las variadas formas estructurales en las que las unidades de vivienda pueden ser reunidas; casas para una familia, casas simples o agrupadas y apartamentos multifamiliares. El siguiente esquema de clasificación de viviendas, aceptado ampliamente, es usado como base en todos los siguientes textos y tablas de este informe.

A. Por el número de unidades edificadas en la estructura. (2)

Uni-familiar. Una única unidad de vivienda ocupa la estructura desde el piso al techo, con acceso, servicios y uso de la tierra independientes.

Bi-familiar. Dos unidades comprenden la estructura, una sobre la otra. El acceso y los servicios independientes están generalmente asociados a este tipo. La tierra es generalmente, aunque no siempre, usada en común.

Las casas uni y bi-familiares no tienen por lo general más de dos o dos pisos y medio en altura.

Multi-familiares. Tres o más unidades reunidas en una estructura, generalmente con acceso, servicios y uso de la tierra comunes. La altura es en general de tres pisos o más.

B. Por relación física de las estructuras.

- (2) Una estructura es un edificio que se levanta rodeado de espacio abierto por todos los lados, o tiene paredes medianeras d el suelo al techo separándola de estructuras vecinas.

Los tipos anteriormente mencionados pueden ser contruidos en cualquiera de las siguientes formas:

Separados. Cada estructura tiene espacio abierto por los cuatro lados.

Semiseparados. Una pared de cada estructura es medianera común con una estructura adjunta.

Juntas. (grupo o hilera) Ambas paredes laterales de todas las estructuras (excepto las terminales) son medianeras.

En las casas semiseparadas, lo comunmente llamado edificio (una construcción bajo un techo) consistirá en dos estructuras; en las casas juntas contendrá varias estructuras

TIPOS DE EDIFICIOS Y PLANTEAMIENTO DEL SITIO

Los tipos de edificios seleccionados para un desarrollo influncian el plano del sitio por efecto sobre la densidad y el área cubierta y sobre los métodos de servicio y mantenimiento. La elección de los tipos de vivienda será afectada por la condición de los ocupantes, sean propietarios o inquilinos.

Hay tres factores que afectan considerablemente el planeamiento y diseño del sitio, tanto como los cálculos de densidad, y son los siguientes:

Presencia o ausencia de servicios comunes: En el primer caso, hay entradas y halls comunes y uso común de los espacios al aire libre (esto ocurre generalmente en los edificios multifamiliares); en el otro caso, hay acceso directo para cada familia por entrada, escalera o hall privados (aunque los edificios estarán unidos como en las casas en hilera). Un último caso implicará generalmente, aunque no siempre, que cada familia tenga su propia franja de terreno.

El acceso y los servicios compartidos tienen implicancia definida en el estudio de los espacios abiertos residen-

ciales, los accesos comunes, el uso colectivo de jardines, grupos de garages, etc.

Tipos de estructuras: La distribución de unidades edificadas en el sitio en casas de estructura multi, uni o bi-familiar, de forma separada o junta, determinarán aproximadamente el número de familias que serán ubicadas en el sitio. Por ejemplo, el agrupamiento de edificios en casas en hilera elimina la necesidad de terrenos entre las unidades, permitiendo una distribución más compacta comparada con las casas separadas y sin desmedro de las normas de luz y aire.

Altura de los edificios: Ya que la altura y espaciamiento de los edificios impondrá el ángulo de luz admitido a las viviendas, la distancia a la que estarán espaciados los edificios sin obstrucción a la luz solar está determinada por su altura. Este factor es por consiguiente importante en el planeamiento del sitio, especialmente con edificios multifamiliares.

Actualmente existe un acuerdo general de que los edificios de más de tres pisos estén servidos por ascensores. El alto costo de los ascensores lleva a un tipo de diseño mediante el cual el máximo número de unidades estén agrupadas alrededor de un pozo de ascensor y de una sola entrada. El estudio del sitio estará considerablemente afectado por esta centralización de servicios, entrada y acceso resultante. Existe, por lo tanto, una distinción básica de diseño entre apartamentos con y sin ascensor.

Las ventajas de los distintos tipos de vivienda deberán ser sobrepesadas en relación con su conveniencia para la vida familiar y la práctica de un buen planeamiento del sitio. En la discusión que sigue no existe el propósito de recomendar algunos tipos de vivienda con exclusión de otros sino solamente establecer características de cada tipo como guía para la selección local.

MERITOS Y LIMITACIONES DE LOS EDIFICIOS UNI Y BI-FAMILIARES

El Comité mantiene la opinión de que las casas uni y bi-

familiares incluyendo las de forma agrupada o juntas, son el tipo generalmente preferible para familias con niños. Aunque los tipos modernos de casas sin ascensor, si no tienen más que tres pisos de altura, pueden satisfacer las necesidades de las familias con niños, la mayor proximidad al nivel del terreno es aconsejable para familias con niños chicos o personas de edad. (3)

Sólo las casas uni-familiares dan uso completo de un terreno privado. La libertad de hacer la cantidad de ruido normal sin molestar a los vecinos es una marcada ventaja de las casas uni-familiares separadas en el estado actual de la práctica de aislamiento de ruidos. El Comité reconoce las limitaciones de costo que efectivamente influenciarán la selección de este tipo de edificación, y que lo harán aplicable solamente en áreas de poca densidad.

La casa uni-familiar semiseparada, con dos familias separadas por una medianera, ofrece ventajas similares a las de la uni-familiar separada en densidades un poco mayores. En casos en que el costo, la densidad y otras limitaciones dificulten el uso de casas separadas, la casa semi-separada puede ser considerada como un substituto ventajoso.

La casa bi-familiar separada, con unidades de vivienda en el primero y segundo piso, es comparable a la casa uni-familiar semi-separada en lo que se refiere a la cantidad de terreno requerida y a las densidades de desarrollo permitibles. (4) El grado de control del ruido interior es a menudo no satisfactorio en la construcción convencional. Las desventajas de la casa bi-familiar son el uso de escaleras hasta el estar de una unidad (aumentando la tarea de supervisión del juego de niños pequeños, de colgar ropa, etc.) y la dificultad de localización de terreno para uso y mantenimiento de las dos casas.

-
- (3) Aunque el Comité aprueba los edificios de tres pisos sin ascensor, no los considera aconsejables para familias - con niños pequeños o personas de edad.
- (4) Para planeamiento de sitio y cálculos de densidad, la forma de casa bi-familiar junta es considerada aquí como edificio múltiple.

A pesar de que los edificios separados y semiseparados son recomendables, deben ser usados sólo si se mantiene un adecuado uso del ancho del frente y de los espacios entre cada uno. La tendencia a amontonar casas uni y bifamiliares en lotes angostos separados por pasajes oscuros debe ser eliminada.

Cuando las consideraciones económicas exijan una densidad relativamente alta en áreas de casas pequeñas, el uso del tipo de casas juntas en hilera es preferible al abarrotamiento de casas separadas o semi-separadas en el terreno disponible.

Las ventajas de la casa junta están siendo cada vez más reconocidas. Las unidades agrupadas una al lado de la otra eliminan los usuales espacios intermedios. De esta manera un número mucho mayor de unidades puede ser ubicado en el sitio en casas juntas, en comparación con las casas separadas o semi-separadas. La casa junta es económica porque el agrupamiento reduce el largo de la calle y ahorra en costo de pavimentación, servicios y terrenos. Asimismo, da a cada familia su propia vivienda y la oportunidad de desarrollar su propio lote de terreno. Además, a menudo posibilita la concentración de terrenos generalmente desperdiciados en espacios intermedios angostos, en atractivos espacios abiertos en el centro del block (5).

El Comité reconoce que se encontrará un prejuicio contra las casas juntas en muchas partes de los Estados Unidos. En el caso de las casas juntas anticuadas, este prejuicio tendrá su fundamento en defectos reales como la transmisión de ruidos a través de las medianeras, falta de ventilación en casas con tres habitaciones de profundidad entre el frente y el fondo y dificultades de acceso al fondo de la casa. Sin embargo, estos defectos pueden ser superados por el diseño moderno. Un planeamiento hábil (dentro del plan abreviado de casas de una profundidad de dos habitaciones) pue-

-
- (5) Por una información completa sobre casas juntas, sus ventajas inherentes, limitaciones y posibilidades de planeamiento de sitio, ver: "Rehousing Urban America" de Henry Wright (New York: Columbia University Press, 1935), Capítulo V, "The case for Group Housing".

de dar una compensación a la falta de ventanas en los lados de la casa, y el acceso al fondo de las casas juntas puede ser provisto tanto mediante pasajes techados entre las unidades, como se practica en Inglaterra, o mediante interrupciones adecuadas en los conjuntos. Se debe evitar una longitud excesivamente ininterrumpida de casas juntas, a causa de la dificultad en el acceso a los fondos y a la monotonía en la apariencia. El número de unidades en un grupo de casas juntas será generalmente de cuatro a diez.

MERITOS Y LIMITACIONES DE LOS EDIFICIOS MULTI-FAMILIARES

La controversia entre la casa y el apartamento es muy antigua. Las ventajas obvias del edificio múltiple son: la distribución del costo de la tierra entre un gran número de ocupantes (con servicio de portero) y una responsabilidad mínima para los inquilinos en el mantenimiento del edificio o los terrenos adyacentes.

Algunas de las objeciones para la vivienda en apartamentos son muy reales, especialmente si son basadas en los viejos tipos de diseño. La falta de popularidad de los apartamentos nace del ruido, de la falta de ventilación, de la falta de vida privada, de la iluminación inadecuada, de la falta de jardines privados y de otros espacios abiertos necesarios para las actividades al aire libre, uso excesivo de escaleras, la dificultad para la supervisión del juego de los niños y la falta de diversiones colectivas. La mayoría de estas inconveniencias han sido superadas por mejoramientos en el diseño de los apartamentos modernos, especialmente los apartamentos con jardín de no más de dos habitaciones de profundidad del frente al fondo. (6)

- (6) No es tema para este informe sino para el segundo de esta serie, la discusión de problemas interiores de diseño de los apartamentos. Sin embargo, se debe señalar aquí que la recomendación de apartamentos del Comité, asume el empleo de frentes anchos, dos habitaciones de profundidad en edificios de ventilación cruzada. Estos tipos modernos son muy superiores al tipo corredor de apartamentos tradicional diseñado para llenar un lote convencional angosto, y organizado alrededor de un hall alargado que interrumpe la ventilación cruzada. Estos problemas se discuten en la obra citada de H. Wright, Cap. VII

Se verá sin embargo que la falta de pequeños jardines privados es una característica inherente a los apartamentos y ni balcones ni terrazas enjardinadas podrán compensar totalmente esta falta. Al presente los apartamentos de costo bajo y medio no están en condiciones de proveer dicha compensación. Ni pueden resolver fácilmente la supervisión de las madres al juego al aire libre, y ofrece un obstáculo especialmente serio a la vida familiar normal en apartamentos altos con ascensor. Quizás una provisión aumentada de nurse ries y de zonas de juego supervisadas por personal competente puedan ofrecer nuevas soluciones en el futuro. Hasta que estas inconveniencias de los apartamentos sean eliminadas, los apartamentos de muchos pisos parecen ser los tipos de edificios menos aconsejables para familias con niños.

Se reconoce, por supuesto, que el alto costo de la tierra obligará por algún tiempo al uso de apartamentos altos en la reconstrucción de áreas congestionadas de centros urbanos. Pero incluso en estas áreas se debe oponer al desarrollo uniforme de grandes conjuntos con apartamentos con ascensor como único elemento de vivienda. Se debe procurar la diversificación de los tipos de edificios y proveer por lo menos algunos apartamentos bajos sin ascensor, los cuales, por su proximidad al suelo, ofrezcan sus ventajas sobre edificios con ascensor. Llamán la atención los planos de reconstrucción ingleses que abogan constantemente por diversos tipos de edificios, incluso para las áreas más densas de la ciudad. (7)

Por otra parte, una proporción considerable de población no es miembro de familias con niños, y en este caso el edificio múltiple no es solamente satisfactorio sino que puede ofrecer diferentes ventajas. Es particularmente apropiado para pequeñas unidades ocupadas por familias sin niños, como matrimonios jóvenes, matrimonios mayores y personas solas o familias sintéticas que prefieren un apartamento y no habitaciones alquiladas.

Son posibles infinidad de variaciones en el diseño de edificios de apartamentos, y una discusión completa sobre

(7) T.H. Forshaw and Patrick Abercrombie, "County of London Plan 1943" (London: Macmillan and Co., Ltd., 1943).-

este punto sobrepasaría el alcance de este informe. La conveniencia de casas juntas longitudinales, estudio de zaguanes o edificios en forma de T, L o Y con una sola entrada general pueden ser juzgados solamente en relación con la orientación de los edificios, su separación uno de otro y ubicación dentro del sitio, la cantidad de terreno que cubren, la cantidad de población que abarcan y los servicios comunales. Las reglas para estos factores en relación con los tipos de edificios son consideradas en las Secciones 17 y 18.-

16. CRITERIOS PARA LA SELECCION DE TIPOS DE EDIFICIOS.-

CONVENIENCIA PARA UN MARGEN NORMAL DE TIPOS DE FAMILIAS

El margen de tipos de edificios para una unidad vecinal completa debe proveer a una variedad normal de población. "La continuidad de la familia en la comunidad de su elección será ampliamente fomentada por la provisión, en todo proyecto de vivienda, de unidades de habitación lo suficientemente variadas en tamaño, como para proveer comodidades durante todo el ciclo de desarrollo familiar, desde la fase de la crianza del niño y aumentando gradualmente el tamaño de la familia, hasta el período en que los padres cuyos hijos han formado sus propios hogares volverán a vivir solos". (§)

El fracaso de muchas urbanizaciones en proveer una variedad razonable de tipos de vivienda dentro de una unidad vecinal ha contribuido mucho, sin duda, a una costosa e indeseable movilidad de familias urbanas.

A menudo la atención del planificador hacia viviendas para uno o dos tipos de estructura familiar considerados como característicos del mercado (generalmente para una familia de uno o dos hijos se estima la necesidad de dos, o posiblemente tres dormitorios) deja afuera una cantidad de segmen-

(8) Comité de Higiene de la Vivienda, Asociación Americana de Salud Pública, "Principios básicos de la vivienda saludable" (New York: The Association, 2nd. ed., 1939).--

tos de población mayores de lo que comunmente se aprecia.

Los datos del censo de Estados Unidos sobre población urbana de 1940, por ejemplo, muestran que los grupos familiares se clasifican de la siguiente manera: (9)

Porcentaje

34.5	Familias con hijos menores y sin parientes adultos u otros allegados;
17.3	Familias con hijos menores y con parientes adultos o allegados;
13.5	Matrimonios en edad de tener hijos pero sin ellos;
6.2	Matrimonios que han pasado (presumiblemente) la edad de tener hijos;
8.6	Adultos solteros;
19.6	Otros grupos familiares: dos o más adultos relacionados o no (excepto matrimonios), matrimonios con parientes adultos u otros allegados.

La unidad vecinal típica seguirá siendo constituida por los edificios convencionales de dos o tres dormitorios, pero estos solos no son suficientes. Las unidades vecinales de una ciudad deben proveer viviendas en un número suficiente para las cifras normales de familias grandes, grupos familiares con miembros de edad dependientes, matrimonios sin hijos y personas solteras.

Desde el punto de vista de la satisfacción de las necesidades familiares, la selección de los tipos de edificios debe estar basada en un análisis cuidadoso del tamaño (número

(9) Estos datos serán considerados más adelante como base para una política de vivienda residencial en el segundo informe de esta serie, "Planeando la vivienda para la ocupación".

de personas) y de la composición (sexo y edades) de las familias comprendidas en el grupo de población a habilitar(10).

No se deben determinar solamente las características presentes de las familias, sino, en lo posible, la selección de los tamaños y tipos de vivienda deben considerar el futuro crecimiento y las demandas de espacio presumibles de las familias con estas características. Una colonia de recién casados sobrepasará rápidamente la capacidad de edificios de un solo dormitorio.

La incorporación de algunos tipos de edificios convenientes para personas mayores es particularmente importante en un desarrollo de vivienda en escala de unidad vecinal que quiera solucionar todos los problemas de la vivienda. (11)

-
- (10) El urbanizador podrá señalar correctamente que el tamaño de las familias de sus supuestos clientes no llega generalmente a él, y podrá afirmar que su única posibilidad es adivinar quién necesita sus casas. Esto puede haber sido posible en el pasado pero actualmente prácticamente no es así. Se han realizado investigaciones locales sobre el mercado y las necesidades habitación, bajo auspicios oficiales, como base para una política de vivienda. En lugares en que estos estudios han sido bien conducidos los resultados mostrarán claramente el tamaño, constitución y capacidad económica de las familias necesitadas de vivienda.

Los análisis conducidos con el método de estimación de vivienda del Comité de Higiene de la Vivienda, por ejemplo, mostrarán rápidamente la distribución local de familias por tamaño, estructura familiar, entradas, renta a pagar y las condiciones actuales de vivienda, y mediante estos factores, las combinaciones que se de seen.

- (11) En su informe sobre diseño de vivienda, el Comité Central Consejero de Vivienda de los Ministerios de Salud y Planeamiento Urbano y Rural, señala:

"En el pasado la necesidad de ubicación especial para gente anciana estaba a cargo de instituciones públicas

DIVERSIFICACION DE TIPOS DE VIVIENDA

Es esencial en el desarrollo de una unidad vecinal bien balanceada, que se evite una uniformidad exagerada de tipos de vivienda. Los desarrollos en los que predominan casas uni-familiares deben estar ubicados en los alrededores de las áreas metropolitanas, en los sectores suburbanos y en pequeños pueblos, pero la mayoría de las unidades vecinales deben contener, además de las viviendas uni-familiares independientes, viviendas agrupadas y edificios múltiples de diversos tipos. Se debe evitar en lo posible la segregación de estos tipos hacia vastos tramos uniformes de la ciudad, y cada unidad vecinal debe tener su debida proporción de cada tipo. (12)

// instituciones de caridad privadas y pequeños edificios especiales construidos por las autoridades locales. Las instituciones continuarán siendo necesarias para ancianos que ya no pueden desempeñarse solos, pero con las crecientes pensiones y otras medidas propuestas para la seguridad social se espera que en el futuro una gran proporción quedará independiente. Esta tendencia aumentará la necesidad de pequeñas viviendas adaptadas a sus necesidades".

Central Housing Advisory Committee, Ministry of Health
"Design of Dwellings" (London: H.M. Stationery Office, 1944), pág. 24.-

- (12) "Creemos que el remedio para la desagradable apariencia de las adyacencias de algunos de los antiguos blocks de apartamentos se puede encontrar en la forma de desarrollo mezclado invocada en el informe del Grupo de estudio del Ministerio de Placamiento Urbano y Rural, que incluye una mezcla de blocks de apartamentos con casas de dos pisos. Esta forma de desarrollo hace posible un agrupamiento de edificios más íntimo y más variado alrededor de las iglesias, centros comerciales, edificios públicos y municipales; un uso más imaginativo de los espacios abiertos y de los contornos y formas naturales del sitio; jardines más atractivos; y una mayor diversidad en la altura de los blocks y en el tratamiento de las líneas de techos". Comité Central Consejero de la Vivienda, Minist. de Salud, op.cit. p.20.

La mayoría de las ordenanzas de zoning y reglamentos de subdivisión obligan a la construcción de distritos enteros con un solo tipo de edificio para vivienda. Mientras que esto podría estar justificado para controlar el desarrollo sin planificar de antiguas comunidades con ausencia de supervisión urbanística o controles, el Comité recomienda especialmente la revisión de las ordenanzas de zoning para permitir la diversificación de tipos de edificios en unidades vecinales planeadas, especialmente las controladas por un plan director u otro plan de guía oficial.

La mezcla de casas en hilera en unidades de casas separadas -aunque no ortodoxo desde el punto de vista del zoning usual- debe ser fomentada. Dicha combinación hace posible que familias de distintos niveles económicos compartan la misma comunidad. Otras combinaciones tales como casas multifamiliares y casas en hilera, podrán tanto variar el volumen de habitación como actuar como transición física o barrera entre las áreas comerciales de alta densidad y los sectores de baja densidad de casas separadas.

RELACION CON LA TOPOGRAFIA

Los tipos de vivienda deben ser seleccionados en relación con la topografía y las condiciones del subsuelo del sitio. Las casas en hilera se ubicarán generalmente paralelas a los contornos del sitio, para evitar desmontes costosos en el nivel del terreno, pero en casos en que el bajo costo no tenga fundamental importancia, las casas en hilera ubicadas normales a declives moderados del terreno producirán efectos agradables.

Un terreno irregular que no sea apto para distribución en lotes individuales puede a veces ser desarrollado en apartamentos concentrados en el mejor sitio para vivienda, y los terrenos adyacentes de topografía útil ser tratados como espacios abiertos comunales.

RELACION CON LA DENSIDAD DEL DESARROLLO

La selección de los tipos de edificios debe estar relacionada por un lado con las densidades de edificación que

ridas para distribuir el total de costo de la tierra entre las familias, y por el otro, con el máximo de densidades que deben ser impuestas a cada tipo de edificio para proteger los fundamentos de habitabilidad: luz, aire y espacio abierto útil para las necesidades diarias.

Si, por ejemplo, se eligen casas separadas uni-familiares (un tipo para densidad baja) en un sitio que requiere una densidad moderada a causa del costo de la tierra, el terreno quedará abarrotado de viviendas en detrimento de la luz y el aire. Sin embargo, donde se elija un tipo de vivienda de más alta densidad (como la casa en hilera) para distribuir el costo de la tierra entre más familias, un diseño hábil con este tipo puede no sólo absorber el costo de la tierra sino también proveer en cambio una iluminación, amplitud y amenidad superiores.

Las relaciones entre la densidad y los tipos de edificios están consideradas más adelante en las Secciones 17 y 18.

17. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SITIO.-

FACTORES DETERMINANTES

Un planeamiento efectivo del sitio residencial requiere la ubicación de los edificios en el sitio de tal manera que cada vivienda esté provista de un espacio abierto útil para las necesidades familiares diarias y que tanto el espacio habitable interior como el exterior tengan una iluminación, sol, circulación de aire, tranquilidad y seguridad satisfactorios.

Los requerimientos para el diseño del sitio están establecidos en un alto grado por factores fijos a los que el planificador debe ajustar su plan. Esto incluye elementos de naturaleza enteramente fuera del control del planificador, tales como la trayectoria del sol, dirección y velocidad de los vientos y clima general. Incluye también caracte

rísticas físicas fijadas por la selección del sitio, tales como declive del terreno y la presencia de fuentes exteriores de ruidos u obstrucciones a la luz o al movimiento de aire. La selección del tipo de vivienda, que juega un gran rol en la determinación de los requerimientos del planeamiento del sitio, está generalmente fijada por consideraciones más allá del alcance de esta sección. Las presentes recomendaciones están relacionadas con las características de los tipos de vivienda en el planeamiento del sitio, como también con los elementos naturales, para que el planificador pueda juzgar si los tipos en consideración para un desarrollo dado podrán actualmente cubrir los requerimientos de un planeamiento de sitio habitable.

A menudo surgirán conflictos entre los tratamientos deseados para dos o más factores en consideración. Por ejemplo, la aconsejable orientación de edificios para la luz solar estará en conflicto con la orientación para las brisas de verano o para la disipación de ruidos. El juicio local determinará cuál de los factores es más importante para el confort y la habitabilidad bajo las circunstancias dadas. En general, se puede suponer que los requerimientos de luz solar y de área de terreno útil serán los factores preponderantes en el planeamiento del sitio. Es particularmente importante que estos factores establezcan la base para la determinación de las densidades residenciales.

La provisión de sol, luz, circulación de aire y las necesidades para la vida al aire libre están quizás relacionadas más de cerca con la geografía y el clima que con cualquier otro grupo de factores de influencia. Por lo tanto, en esta sección particularmente, el planificador deberá suplir la palabra impresa por el conocimiento de las condiciones locales. Las necesidades que están tratadas aquí separadamente pueden ser tratadas en la práctica sólo relacionándolas con las costumbres y el clima locales. (13)

-
- (13) Una necesidad real en el planeamiento de los alrededores es la investigación intensiva en la localización de las variaciones del clima, afectadas tanto por la

La reconciliación de todos los factores del sitio para producir (con economía razonable en el uso de la tierra) viviendas y terrenos que estén bien iluminados, tranquilos y convenientes para el uso, es un asunto que requiere de cada planificador un detallado estudio local. La presente discusión está enfocada hacia los objetivos básicos del planeamiento del sitio, las normas esenciales y un breve dictado de principios y prácticas que deben guiar al planificador en el desarrollo de soluciones específicas para cada región, localidad y sitio dados. Además, se llama la atención sobre las publicaciones técnicas y los descubrimientos mecánicos obtenibles para el análisis de planeamientos de sitio.

Las recomendaciones dadas aquí están relacionadas con las normas para el diseño de sitio en zonas templadas y no tratan con problemas especiales de calores o fríos extremos.

LUZ NATURAL Y SOL

La luz natural, la luz solar directa y el calor del sol son acondicionadores fundamentales de la ambientación atmosférica del hombre. La primera prueba para un sitio bien planeado es si provee una penetración adecuada de luz natural y de sol en todas las viviendas. Las exigencias generales son que una proporción dada de habitaciones tengan una exposición directa al sol durante alguna parte de su recorrido en todas las estaciones y que esas ventanas estén orienta-

// topografía como por edificios u otras obras del hombre. Se sabe que ocurren variaciones de significación entre una parte y otra de una ciudad, pero se han estudiado poco en América los problemas y circunstancias que incluyen el diseño de vivienda y el planeamiento del sitio urbano. Por una interesante discusión de inter-relaciones en este campo, ver "Microclimatología: una palabra grande para el estudio de un Tiempo pequeño", Architectural Forum, March, 1947, pág. 114.-

das por una intercepción efectiva de los rayos solares(14)

Las normas objetivas actuantes se podrán expresar de la siguiente manera:

1) Asegurar la penetración de luz solar directa en el espacio habitable de todas las unidades de vivienda en todas las estaciones del año.

Una norma óptima es que todas las habitaciones de cada unidad de vivienda reciban (15) luz solar directa por lo menos una hora cada día claro en todas las estaciones. Esta norma es generalmente aplicable para pequeñas casas separadas. Se puede poner en práctica cuando éstas están orientadas en el sentido de los puntos cardinales, de tal manera que todas las habitaciones tienen exposición al este, oeste o sur (hemisferio Norte). (16)

Las normas recomendadas por el Comité como meta de todas las nuevas viviendas es que por lo menos la mitad de las habitaciones de cada unidad de vivienda reciban luz de sol directa por una hora o más durante mediodía (entre las 10 y las 14 horas) en el solsticio de invierno. Ya que el sol está entonces en su altura menor, la penetración especificada asegurará luz solar en todas las estaciones. Esta norma es posible en

-
- (14) Un punto clave de la iluminación solar es el ángulo de incidencia horizontal del sol (ángulo de entrada en las ventanas medido en planta). Es razonable el enfoque de la práctica británica, que especifica que no se estime la penetración del sol en una habitación si el ángulo entre el plano de la ventana y el de los rayos solares es menor de $22\frac{1}{2}^{\circ}$, (ver plano). Los Códigos del Comité de Práctica, Ministerio de Trabajo, Código de Requerimientos Funcionales para Edificios. (London, British Standards Institution, 1945), Capítulo I (B).
- (15) "Reciban" implica un ángulo de incidencia horizontal efectivo, como está especificado en la acotación anterior.
- (16) El conjunto de ventanas de un edificio y las características térmicas de la construcción de techos y paredes, que controlan además la admisión de luz natural y calor en el edificio, serán considerados en el tercer informe de esta serie.-

casas juntas o en viviendas múltiples de una profundidad de dos habitaciones con orientación al sur de una pared principal.

- 2) Asegurar, al no considerarse los requerimientos de luz solar, la admisión de una iluminación general adecuada en todas las habitaciones de cada unidad de vivienda.

La norma esencial que debe ser establecida en todos los edificios nuevos es: espacio entre las estructuras para admitir luz natural en todas las habitaciones, en cantidades adecuadas para cumplir las tareas domésticas sin luz artificial durante las horas del día, en un día claro de cualquier estación del año(17).

Las normas antedichas sobre luz solar, generalmente más restrictivas con referencia al espaciamento entre los edificios más que a los requerimientos de luz natural solamente, deben regir para todos los lados del edificio que suministran el sol requerido. Sin embargo, si hay orientaciones que no necesitan recibir luz solar, la norma mínima de luz natural se encontrará generalmente si los edificios están espaciados por lo menos a una distancia igual a la altura de sus pared es verticales. (18)

-
- (17) Una detallada evaluación de las normas de iluminación está dada en "Illumination Standards" (Normas de iluminación), por Miles A. Tinker, American Journal of Public Health, Setiembre, 1946.
- (18) La reciente publicación británica "The lighting of Buildings" (Iluminación de Edificios) sugiere un método específico para determinar la luz natural adecuada en términos de porcentaje de iluminación exterior recibida por espacios interiores. Las nuevas normas británicas merecen seria consideración porque pueden ser traducidas en la práctica del diseño por medio de tablas relativamente simples. Se recomienda una investigación más profunda sobre estos temas para llegar a recomendaciones similares en los Estados Unidos. Ver "The lighting of Buildings" (Iluminación de edificios), del Comité de Iluminación de la Oficina de Investigación de Edificación (London: H.M. Stationery Office, 1944).

3) Evitar, en cuanto sea compatible con otros fines, la exposición de las paredes con ventanas de los edificios a un excesivo calor solar.

No se pueden especificar normas generales actuantes, pero un buen planeamiento de sitio (y plano de vivienda a) buscará un mínimo de exposición de las paredes con ventanas del oeste al último sol de la tarde del verano.

4) Asegurar la penetración por luz de sol directa a espacios de vida al aire libre y otras áreas de uso al aire libre, en cantidades y en tiempos aconsejables según el clima de la región.

No se pueden especificar normas generales actuantes. Las áreas de esparcimiento, terrenos para lavado y secado de ropa y similares deben, en general, recibir luz de sol directa lo más posible durante el año.

Los elementos fijos con los que el planificador deberá trabajar al encontrar estos objetivos, incluyen los siguientes:

1) Características regionales o locales de luz natural y de calor solar. Estas dependen básicamente del factor geográfico de la latitud, que afecta al curso e intensidad de los rayos solares en todas las estaciones. Influencias secundarias sobre la luz natural y solar pueden ser las concentraciones de humo industrial, nieblas características que tienden a hacer sin efecto la luz solar en ciertos períodos del día o factores similares.

2) Declive del terreno. Este factor puede aumentar o disminuir el espacio requerido entre los edificios de determinado tipo, o pueden limitar la amplitud de su posible orientación.

Los factores de diseño que permiten al planificador encontrar sus objetivos y compensar las condiciones fijas son los siguientes:

a) Tipos de edificios. Este factor determina la altura de las estructuras y por ende su efecto obstructivo en sus relaciones. Determina también el número de lados de cada unidad de vivienda expuesta a la luz natural, variando de cuatro lados expuestos en casas separadas para una familia a dos lados o quizás sólo un lado en apartamentos de una o dos habitaciones.

b) El espacio entre edificios y la orientación de sus lados expuestos. Estos factores determinan el efecto obstructivo de un edificio con respecto al otro y la exposición de habitaciones a la luz natural, luz solar y calor del sol en diversas estaciones.

Los métodos para un análisis detallado de los planos de insolación e iluminación están dados en varias monografías publicadas. (19) Se llama la atención aquí, sin embargo, a ciertas relaciones y técnicas generalmente descuidadas en el planeamiento del sitio residencial.

Se reconoce insuficientemente el hecho cardinal de que la exposición de las aberturas al sur proveerá generalmente (en las zonas templadas del norte) la orientación más efectiva a la luz y el calor solares. Da un ángulo de incidencia vertical bajo (con un máximo de penetración de luz y de calor) en invierno cuando es necesario el sol bajo de medio día; en verano, cuando el sol de mediodía es alto, da un mínimo de exposición tanto al calor como a la luz. La orientación al Este y Oeste es menos aconsejable para las habitaciones de uso durante el día. Las habitaciones con esa orientación reciben poco sol en invierno, cuando el ángulo de incidencia horizontal tiende a estar más bajo que el límite efectivo. Por otra parte, las orientaciones hacia el oeste son generalmente muy calientes en las últimas horas

-
- (19) Las normas estadounidenses y británicas para la iluminación natural y la iluminación solar; y recomendaciones para obtener estas normas en la práctica del planeamiento de sitio, están contenidas en:

L.S. Hilberseimer, *The New City* (La nueva ciudad), Chicago: Paul Theobald, 1944), pp. 80-85.-

de la tarde en verano. (20) Las orientaciones al norte son por supuesto menos aconsejables, y ninguna unidad de vivienda con un solo lado expuesto (un apartamento con una o dos habitaciones) debe estar orientada hacia el norte.

La orientación al sur, recomendada aquí, a menudo incluirá otras exposiciones además de la del sur. La orientación de edificios en hilera continua con una pared principal enfrentando el Sur con una inclinación Este-Oeste de 20° hasta 30° , puede ser ventajosa en muchos aspectos. La orientación diagonal tendrá a admitir el sol de invierno del prin

// Henry S. Churchill y William H. Ludlow, "Densities in New York City" (Densidades en la ciudad de New York), Informe del Citizens' Housing Council (New York: The Council), 1944.-

W.D. Heydecker y E. P. Goodrich, "Regional Survey of New York and its Environs" (Investigación Regional de Nueva York y sus alrededores), (New York: Regional Plan Association of New York, 1929), Vol. VII, págs. 142-209.-

The Codes of Practice Committee, (Los códigos del Comité de Práctica), op. cit.-

The Lighting Committee of the Building Research Board, op. cit.-

- (20) Se señala que en las latitudes nórdicas, y desde el punto de vista de la orientación solar, las paredes al sur son considerablemente mejores que las al Este y Oeste, tanto para el máximo asoleamiento en invierno como para el mínimo en verano. En el solsticio de verano las paredes al Este y al Oeste reciben el triple de calor por día que las paredes orientadas al Sur; en el solsticio de invierno esta situación es exactamente inversa. Además, las paredes al sur reciben más calor por día en invierno que las orientadas en cualquier otra dirección en cualquier otra estación del año. "Orientación para luz solar" (Orientation for Sunshine", Architectural Forum, junio, 1936, pp. 18-22).-

cipio de la mañana y el fin de la tarde en calles, caminos y terrenos al Norte del edificio, ayudando a derretir el hielo y la nieve en los climas fríos.

En algunos lugares, la frecuente desaparición parcial del sol a ciertas horas del día, producto de nieblas, humo o formación de nubes, puede ayudar a la orientación diagonal, admitiendo el sol del sur en la mañana o tarde cuando es localmente más indispensable.

La conveniencia de obtener sol del sur tiene varias implicancias en el planeamiento de sitio. El diseño de bloques rectangulares en un esquema simétrico (en los que los edificios de plano similar tienen idéntica relación con las cuatro calles de un block) produce una insolación pobre. Habrá una buena orientación para sólo una cuarta parte o la mitad de las viviendas -generalmente aquéllas con orientación al sur, o en los dos frentes al sur en caso que el block tenga una orientación horizontal. Cuando el block esté orientado en el sentido de los cuatro puntos cardinales, la mitad de las viviendas tendrán una orientación este-oeste inconveniente. Otra cuarta parte (tanto aquella con frente a la calle sur como a la norte) tendrán exposición contraria a la aconsejable para las habitaciones de uso durante el día. Estas consideraciones han llevado a los urbanizadores progresistas a abandonar los proyectos de edificios cuadrangulares alrededor del perímetro de blocks a favor de una consistente orientación hacia el sol.

Como regla general, en las latitudes norte de los Estados Unidos, los edificios paralelos-en hilera-continuos con orientación norte-sur deben (a nivel de suelo) ser espaciales dos de dos a dos veces y media la distancia de la altura de sus paredes verticales para obtener el sol de invierno especificado en las recomendaciones reglamentadas anteriormente. (21) Cuando los edificios dependen de una orientación

-
- (21) Los edificios en hilera paralelos dependen de la luz solar que llega a través de las cimas de otros edificios. En caso de estructuras discontinuas, sin embargo (casas separadas, apartamentos "torre", etc.), la luz que pasa entre los edificios puede ser un factor fundamental en los cálculos de planeamiento de sitio. Esta consideración puede eliminar la necesidad de espaciamiento de "frente al fondo" en proporción de 2 a 1.-

este-oeste o diagonal para su iluminación, se debe aumentar el espaciamiento de edificios continuos para compensar la altitud más baja del sol antes y después del mediodía.

La penetración de la luz solar dentro, y los efectos de sombras de los planos de sitio deben estar revisados por medio de transportadores de ángulos de la luz solar o sistemas de cálculo similares. (22) Se recomienda particularmente el uso del heliodon para el análisis de la luz solar (23) Los estudios de planos mediante cualquiera de estos medios indicarán los ajustes de espaciamiento y la orientación necesaria para cualquier latitud.

En lo que respecta a la admisión de la luz natural, las hileras de edificios unos frente a los otros, sin que halla brechas en la línea del cielo, obstruirán la luz más que los edificios de igual altura y con igual espaciamiento pero ubicados en un plano abierto de tal manera que quedan espacios entre los edificios que obstruyen la luz. Mientras que es obviamente imposible especificar el ancho de dichos intervalos, se aconsejan los proyectos abiertos que provean brechas en la línea del cielo de tal manera que cada venta-

(22) El Solarmeter desarrollado por R. W. Justice de Belvedere, California, es una herramienta simple y útil que mostrará la dirección del pasaje del sol y la inclinación de sus rayos en un momento dado. Es un transportador de ángulos transparente de fácil uso para el planificador. Se usan diferentes transportadores de ángulos para las diferentes latitudes.

(23) El Heliodon, desarrollado por la Estación de Investigación de Edificios de Londres, consiste en una mesa ajustable que representa los movimientos de la tierra y de un foco de luz a distancia de la mesa que representa el sol. Los modelos se ubican sobre la mesa y se realiza un análisis de la penetración del sol y de los efectos de sombras. Ver: "El Heliodon -Un instrumento para demostrar el movimiento aparente del sol", de A. F. Dufton y H. E. Beckett, Journal of Scientific Instruments, 19 32.-

na tenga una vista entre los edificios que se interponen.(24)

El Ministerio Británico de Planeamiento Urbano y Rural ha desarrollado recientemente un método de control para los planos de sitio en lo que respecta a la admisión de la luz natural por medio de una serie de indicadores de altura(25). Se usan dos tipos de indicadores de altura, uno que controla la altura y espaciamiento entre los edificios y el otro para controlar las brechas. Las pruebas hechas por medio de estos indicadores son alternativas. En cuanto una de estas pruebas sea satisfactoria, se obtendrán normas de luz natural adecuadas. Esta investigación parece ofrecer reales ventajas y su aplicación en los Estados Unidos debe ser explorada.

CIRCULACION DE AIRE

Una libre circulación de aire es esencial para el confort en todos los espacios de la vivienda y los terrenos adyacentes. El movimiento de aire entre los edificios estará generalmente asegurado mediante el cumplimiento de las normas de espaciamiento para sol y luz natural. En climas cálidos, sin embargo, se debe considerar el efecto de las brisas en el confort térmico interior. En el planeamiento de sitio, el objetivo es facilitar la afluencia natural de aire a través de todas las viviendas, asegurando una corriente de ventilación efectiva cuando los ocupantes deseen te-

(24) Las curvas comparativas de penetración de la luz natural y los diagramas de las líneas del cielo de Waldram ubicados respectivamente en los terrenos, hileras paralelas y ángulos rectos entre ambos y en forma de cruz muestran que el último da la penetración más favorable de la luz natural. Comité de Códigos de Práctica, Ministerio de Trabajo, "Código Interino de los Requerimientos Funcionales para Vivienda y Escuelas", (London: British Standards Institution, 1944) Capítulo I (A), Luz Natural.-

(25) Ministerio de Planeamiento Urbano y Rural, informe de diseño inédito: "El diseño de Unidades Vecinales Residenciales", London, 1947.-

ner sus ventanas abiertas. La exposición de las viviendas a los vientos adversos del invierno es menos importante que su exposición a los vientos favorables del verano, ya que su insolación térmica y las ventanas especiales controlarán las pérdidas de calor en invierno.

El confort térmico del verano es el producto de tres factores primarios: temperatura del aire, movimiento del aire y humedad relativa. No se puede, por lo tanto, establecer normas estables para el movimiento del aire solamente, ya que dicho movimiento aumenta su importancia cuando la temperatura del aire y la humedad relativa aumentan. Además, el movimiento de aire dentro de la vivienda es el producto de dos factores: la penetración de aire dentro de la vivienda, que puede ser controlada mediante la orientación del edificio en relación con la dirección de los vientos predominantes; y la velocidad del viento, un factor fijo para cada sitio dado.

Una regla aconsejable para el confort del verano puede ser expresada como la orientación y la exposición a los vientos predominantes del verano que producirán dentro de la vivienda una temperatura efectiva (26) de no más de 72°-75° (F), particularmente durante las horas del atardecer y la noche. Se reconoce que esta norma no se puede establecer por ventilación natural en muchos lugares.

El rol del movimiento de aire en el confort del verano está indicado en las siguientes observaciones, citadas en un estudio sobre este tema realizado por el Comité: (27)

Los descubrimientos más importantes del Comité relacionados con el efecto refrigerante del movimiento natural

-
- (26) La temperatura efectiva será tratada en el tercer volumen de esta serie, "Construcción y equipamiento del hogar".
- (27) Comité Higiene de la Vivienda, Asociación Americana de Salud Pública, "Housing for Health" (Vivienda Saludable), (Lancaster, Pa.: Science Press Printing Co. 1941) pp. 78-80.-

del aire en los interiores, afectado por la orientación y la exposición de las viviendas a los vientos de verano. Nuestros primeros datos cuantitativos en este campo vienen de observaciones sistemáticas de los edificios con diferentes relaciones a los vientos predominantes en Charleston, Oklahoma City y Carolina del Sur, donde se observaron edificios de tipos comparables y similares en su orientación. En Charleston los edificios son diagonales a los vientos predominantes en verano, pero en Oklahoma City algunos edificios son perpendiculares y algunos paralelos a la dirección del viento.

En la discusión que sigue se debe tener en cuenta que los movimientos de aire en interiores de por lo menos 50 pies por minuto (aprox. 15 mts. por minuto) fueron considerados por Moriyama, el observador, como esenciales para el confort del verano en cualquiera de estas localidades. En Charleston, con velocidades de viento medias de 12.2 millas (aprox. 20 Km.) por hora, o 1.070 pies por minuto, los edificios diagonales al viento obtienen velocidades de aire internas medias de un 7 % de las externas, o 75 pies por minuto.

En Oklahoma City, las velocidades de viento medias fueron un tercio más bajas: cerca de 8 millas (aprox. 13 Km.) por hora o 700 pies por minuto. Estas son brisas moderadas. Bajo estas circunstancias se comprobó que los edificios opuestos al viento tenían en su interior un movimiento de aire medio, en todas las habitaciones, de 50 pies por minuto, o un 7 % de las velocidades exteriores (la relación es casi igual a la de Charleston). Pero en aquellos edificios paralelos al viento, las velocidades interiores medias fueron de solamente un 4 % de las exteriores, o 30 pies (aprox. 9 mts.) por minuto -dos quintos más bajo del nivel que el observador consideró esencial.

Si se postula un aumento de velocidad del viento en Oklahoma City hasta los más fuertes de Charleston de 12 millas (20 Kms.) por hora, con el mismo porcentaje de intercepción del viento, los edificios paralelos al viento tendrán todavía velocidades interiores medias de sólo 45 pies (aprox. 15 mts.) por minuto, mientras que en los otros se podrán esperar velocidades de aire de 75 pies (aprox. 23 mts. por minuto).

Las observaciones conducidas para el Comité por Nelbach en el proyecto de viviendas del río Harlem en Nueva York son igualmente sugestivas del valor de la exposición al viento, y miden sus efectos refrigerantes. (28)

La parte norte de este proyecto está bastante bien expuesta, y el ángulo sureste está completamente expuesto; a los vientos locales, pero el ángulo suroeste está rodeado por otras estructuras. Se tomaron lecturas de temperatura del aire en los techos en estos tres lugares ~~cu~~atro veces durante el día y la noche. En el período de mediodía de vientos calientes del suroeste, las temperaturas en los tres lugares fueron aproximadamente iguales de 95° F (35° C) (ver tabla), pero las velocidades del viento en el ángulo abierto del sureste fueron de dos a cuatro veces mayores que las del suroeste.

TEMPERATURAS EN LOS TRES LUGARES EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS DEL RIO HARLEM

Hora	Temperaturas del aire			
	S.O.	Norte	S.E.	
9:45 A.M.	(31°6 C) 88.8 F.	(30°7 C) 87°4 F	(26° C) 78°8	
1:15 P.M.	(34°8 C) 94°6 F.	(35° C) 95°0 F	(34°6) 94°3	
4:30 P.M.	(34° C) 93°3 F.	(33° C) 92°5 F	(32°7) 91°0	
10:00 P.M.	(31°7 C) 89°2 F	(28°1 C) 83°6 F	(24°5) 76°1	

De esta manera, a pesar de que las temperaturas del aire eran las mismas, las condiciones en el techo del ángulo sureste eran agradables, mientras que las del suroeste eran virtualmente insoportables. Las brisas del Río Harlem eran acompañadas por una temperatura, a las 10.00 P. M., de 76° (aprox. 24°5 C.) en el ángulo sureste; pero las lecturas del suroeste sólo 89° (aprox. 31°6 C.). Esta diferencia de 13° (aprox. 7°1 C.), aparentemente derivante de la exposición, está reflejada en el testimonio de los inquilinos del ángulo sureste de este proyecto de

(28) Op. cit., pág. 80.-

que generalmente se pueden acostar temprano con frazadas livianas, mientras que sus amigos de otros puntos de la unidad vecinal se quejan del calor y se ven obligados a quedarse levantados hasta altas horas de la noche esperando que sus dormitorios se enfríen.

No es posible con los conocimientos actuales predecir exactamente el efecto del planeamiento de sitio en el movimiento natural del aire y las condiciones térmicas del verano. La necesidad de investigación en microclimatología, mencionada anteriormente, dará un mayor énfasis al rol de la ventilación natural en el confort de verano.

SILENCIO.

Se reconoce que el ruido excesivo es un serio factor causante de tensión nerviosa e interfiere en el descanso y la vida privada. Sin embargo, las molestias producidas por el ruido han sido más agravadas que reducidas por los actuales métodos de vivienda y las costumbres de vida. Una ayuda contra esta tendencia de adyacencias ruidosas puede ser una contribución significativa a la salud y amenidad.

Los objetivos básicos para el diseño que prevea el silencio se pueden expresar de la siguiente manera:

- 1) Asegurar que los dormitorios estén en suficiente silencio como para prevenir interferencias en el sueño a cualquier hora del día o de la noche. (Los obreros nocturnos, las personas enfermas y los niños pequeños necesitan dormir durante el día).
- 2) Asegurar que las otras habitaciones y los espacios al aire libre estén lo suficientemente tranquilos como para que los residentes puedan llevar a cabo sus actividades normales sin interrupción o irritación.

La Comisión de Vivienda de la Liga de Naciones ha recomendado que el ruido externo en las áreas residenciales sea controlado de tal manera que el nivel de ruido dentro de las viviendas no exceda a los 50 decibeles (

las viviendas no exceda a los 50 decibeles (29) y que dentro de las habitaciones usadas para estudiar o dormir no exceda de los 30 decibeles. (30) Esta norma, que está basada en la práctica y costumbres de vida europeas, ha sido aceptada condicionalmente por el Comité hasta una mayor investigación. (31) Las áreas al aire libre deben, en lo posible, conformar las mismas normas de silencio que las áreas interiores.

Esta norma puede aproximadamente traducirse en los niveles equivalentes de ruido exterior. Considerando que el nivel de ruido dentro de una ventana abierta es generalmente de 5 a 14 decibeles más bajo que el de afuera y a unos pocos pies más abajo de la ventana, y que las ventanas abiertas son una necesidad para la circulación de aire del verano, resulta que los niveles de ruido exteriores en la proximidad de los dormitorios y de las áreas de vida al aire libre deberían no exceder a los 40 o 50 decibeles, y que los niveles de ruido en cualquier punto de la cercanía inmedia-

- (29) La escala decibel mide la intensidad del sonido, partiendo de 1 decibel, que es el punto de partida de la audibilidad humana (para audición normal), y aumenta hasta aproximadamente 130 decibeles que es el límite de soportabilidad del oído. Un tren subterráneo se aproxima a los 100 decibeles, una calle de tráfico pesado a los 80 decibeles, una conversación normal aproximadamente a los 50 decibeles y un murmullo a los 20. (La cantidad de decibeles es una medida, en la escala logarítmica, de energía del sonido. De esta manera un sonido en el décimo nivel decibel tiene una energía 10 veces mayor que el sonido sólo audible, y el sonido de 60 decibeles es 10 veces más fuerte que el de 50 decibeles).
- (30) Organización de salud de la Liga de Naciones, "La higiene de la vivienda", Boletín N° 4, Vol. VI (Ginebra, Suiza, 1937), p. 543.-
- (31) Normas británicas recientes recomiendan que los ruidos en las habitaciones usadas para estudiar o dormir sean reducidos a 15-20 decibeles. Comité de Acústicas de la Oficina de Investigación de Edificios, "Aislamiento y Acústica" (London, H.M. Stationery Office, 1944) p. 13.

ta de cualquier estructura residencial deberían no exceder a los 50 o 60 decibeles.

La consecución de las normas para el silencio requiere la coordinación de objetivo en tres estados en el desarrollo de los servicios de vivienda: en la selección del sitio, en el diseño del sitio y en el diseño de la vivienda. El silencio debe ser considerado en todos estos estados, primero a causa de las fuentes potenciales de ruido, que pueden ser: a) fuera del sitio; b) en el sitio pero fuera de la estructura de vivienda; c) dentro de la estructura misma; y segundo, a causa de que el grado de protección que puede ser provisto en cualquiera de estos estados dependerá de la naturaleza y volumen del ruido.

Para cualquier sitio dado, hay un número de elementos fijos. Incluyen: la existencia de, y la distancia desde las fuentes de ruido fuera del sitio tales como el tráfico pesado, establecimientos industriales, vías de ferrocarril y aviones. Como se puntualiza en el Capítulo I, la selección del sitio debe asegurar que dichos ruidos no sean tan serios como para impedir el cumplimiento de las normas establecidas en los métodos factibles de diseño de sitio.

Además de estos elementos localizados fijados por la selección del sitio, las condiciones climáticas juegan un rol en el diseño para el silencio. Mientras que es cierto que en climas fríos las normas actuantes para el ruido deben estar basadas en la suposición de que las ventanas estarán abiertas, un clima cálido aumentará materialmente la abertura del diseño de la vivienda misma, el volumen de actividad y por lo tanto el volumen de ruido fuera de la estructura de vivienda, y el volumen deseado de aislamiento auditivo en los espacios de vida al aire libre.

El diseñador, en la provisión del silencio en las áreas residenciales, tiene las siguientes armas a su disposición:

Selección de tipos de vivienda: El tipo de vivienda determina la exposición de la unidad de vivienda al ruido exterior y a la transmisión directa del ruido de las vi-

viendas adyacentes. En las viviendas múltiples, la transmisión del ruido a través de las paredes y techos es el problema más importante. Las viviendas múltiples son por lo tanto convenientes, sólo si se puede obtener una adecuada protección contra el ruido mediante la distribución interior y la construcción. Para las casas independientes de una sola familia, por otra parte, el ruido incontrolable es solamente el que viene de los espacios abiertos adyacentes.

Retiros, espaciamiento y orientación de los edificios: La distancia desde los edificios hasta la fuente del ruido determina su volumen en el punto de control deseado. La orientación de los edificios con relación a las fuentes de ruidos, sean calles, campos de juego o estructuras, determina la superficie expuesta al ruido y el grado de difusión del mismo.

Provisión de obstáculos y superficies disipantes: Obstáculos tales como paredes, plantaciones tupidas, etc., y la eliminación de superficies sólidas mediante la distribución, plantío o elección de materiales estructurales pueden absorber o difundir parte del sonido y por lo tanto reducir su valor de molestia.

Las fuentes de ruido que pueden afectar cualquier vivienda dentro de las áreas residenciales pueden incluir: fuentes fuera del sitio (que deben, en lo posible, ser controladas por la selección del sitio); calles vecinales y áreas de estacionamiento; campos de deportes y recreo, etc., donde juegan niños; servicios colectivos de la unidad vecinal que incluyen escuelas; tiendas, lugares de recreo interiores y a la aire libre; las mismas viviendas adyacentes con costumbres familiares normales tales como uso de radios, reuniones y llanto de niños. La previsión de ruidos dentro de las áreas residenciales no debe pretender limitar el juego de los niños o regular en forma poco razonable el uso de radios u otros instrumentos musicales. El diseño del sitio debe organizar el espacio exterior y los edificios de tal manera que la molestia de ruido desde las casas vecinas esté llevada al mínimo y de que cada familia se sienta libre

de llevar a cabo sus actividades normales aunque éstas produzcan un ruido considerable.

Ya que uno de los factores que determinan la intensidad del ruido en cualquier punto dado es la distancia a la fuente, los obstáculos adecuados entre calles, campos de juego y servicios comunales y un espaciamiento adecuado entre los edificios pueden ser medios efectivos de obtener el silencio. Se requiere un mayor adelanto en los estudios antes de establecerse normas cuantitativas para retiros, pero la siguiente tabla de Código de Práctica Británico da una indicación de los niveles de ruido aproximados a diferentes distancias de los diferentes tipos de calles. (32)

FUENTE DE RUIDO	VOLUMEN DE RUIDO (a)		
	En el cordón	En la línea del edificio De 6 a 9 mts más atrás.--	Retiro De 45 a 60 mts.
Calles arteriales(tráfico de alta velocidad y lar- ga distancia, día y noche..	100	95	80
Calles subarteriales(trá- fico urbano conectando tráfico local con calles arteriales).....	90	85	70
Calles locales (comercial y residencial, poco tráfi- co rápido y silencioso de noche.....	70	65	50
Calles locales(Sólo resi- denciales).....	40	35	20

(a) Las unidades de ruido corresponden a decibeles.

(32) Comité de Códigos de Práctica, Ministerio de Trabajo.-
"Código interno de normas funcionales para viviendas y
escuelas"(borrador sujeto a revisión); Londres, Institu-
ción Británica de normas, 1944, Cap. III, p. 17.-

En cuanto al espaciamiento de los edificios no existen normas cuantitativas. Por observación, parecería que el espaciamiento recomendado para luz natural fuera suficiente para disipar muchos ruidos perjudiciales. Sin embargo, en los edificios bajos, en los lados en que prepondera más el espaciamiento para luz natural que para sol, el espaciamiento entre los edificios deberá ser aumentado para el silencio. En casos en que los lotes sean comparativamente angostos, tanto las áreas para silencio como las de patio deberán ser aumentadas mediante la ubicación de las habitaciones que requieren poco aislamiento auditivo o visual en un lado de la casa, llevando al mínimo el espacio de patio en este lado y proveyendo un máximo de espacio del otro lado.

La orientación de los edificios en relación con las fuentes de ruido es importante en la obtención del silencio porque los sonidos son reflejados de igual manera que la luz, variando el volumen de reflexión según las cualidades de absorción de sonidos y la forma de la superficie reflectante. Los grandes planos ininterrumpidos, tales como paredes de edificios, tienen un alto poder reflectivo y bajo algunas circunstancias pueden aumentar la intensidad neta del sonido. Pueden ocurrir aumentos por eco o reflexión en edificios agrupados alrededor de un patio angosto o a lo largo de calles con edificios altos a ambos lados.

Se deben evitar los pequeños patios cerrados o semicerrados especialmente con estructuras altas.

El ruido entre las viviendas vecinas debe ser llevado al mínimo mediante tabiques en zig-zag u ondulados, de tal manera que las paredes no sean paralelas con espacios angostos entre sí.

La reducción del ruido puede ser alcanzada ubicando las estructuras residenciales de tal manera que sus paredes longitudinales estén en ángulos de 45° - 90° con las calles u otras fuentes lineales de ruido. (33)

- (33) Por diagramas de diseños de edificios en orden de llevar al mínimo la transmisión del sonido, ver Donald D. Harrison, "Planning against noise", Pencil Points, enero 1944, págs. 43-50.-

En casos en que las calles y los servicios residenciales puedan estar diseñados juntos y en donde la topografía no es una consideración imprescindible para la orientación de las calles o estructuras, la orientación para el silencio no necesita estar en conflicto con la orientación para el sol o la circulación de aire, ya que la última está determinada por la orientación de los puntos cardinales y la primera por la orientación de los servicios entre sí. Generalmente, si existe conflicto en la orientación deseada, la ausencia de ruido puede ser lograda por espaciamiento y obstáculos en vez de por orientación.

Los obstáculos posibles en las áreas residenciales consisten en sólo dos tipos: 1) el uso de servicios que requieran menos silencio como protección para aquellos que requieran un máximo de silencio; y 2) el uso de plantas. Por ejemplo, las calles vecinales y los parques pueden estar localizados entre las arterias de tráfico fuera del sitio y los servicios residenciales. Los garages ubicados entre la unidad de vivienda y los elementos de tráfico residenciales (calles y estacionamientos) actuarán como mamparas. Los dormitorios deben estar protegidos del ruido de la calle ubicándolos en la parte de atrás del lote, detrás de los lugares de estar o cocinas.

A pesar de que las plantas por sí mismas no son suficientes para proteger las viviendas de los ruidos serios, su uso como método de reducción del ruido se recomienda. Mamparas de cercos plantados con arbustos y árboles se deben ubicar entre las estructuras residenciales y:

- a) industrias que rodeen el sitio;
- b) calles de tráfico mayor o menor;
- c) servicios vecinales comunales que producen un ruido considerable (especialmente durante la noche), tales como edificios comunales, escuelas, centro comercial, campo de deportes y áreas de estacionamiento.

SEGURIDAD

Dos importantes consideraciones de seguridad en la vecindad de la vivienda -el evitar los peligros topográficos y el diseño apropiado de caminos vehiculares y peatonales- están tratadas en los capítulos siguientes y en el Capítulo V, consideraciones éstas que el planificador debe tener en cuenta.

Es de igual importancia la ubicación de edificios para evitar el desarrollo de incendios y para ayudar a una eficaz lucha contra el fuego. El espaciamiento adecuado de los edificios para luz natural proveerá comúnmente buenas barreras contra el fuego, pero las normas de edificación y los códigos de seguros pueden ser más restrictivos en el caso de casas bajas con techos y paredes inflamables.

Las habitaciones principales de todas las viviendas de la unidad deben ser accesibles, para lucha contra el fuego y rescate, al equipo de lucha contra incendio de la localidad. Esto significa en general que dicho equipo motorizado tal como la escalera mecánica debe poder aproximarse a los edificios directamente debajo de todos los cuartos habitables de las estructuras de tres pisos y más. Se dan más normas para la circulación de carros de bomberos en el Capítulo V.

ESPACIO UTIL AL AIRE LIBRE

Un espacio al aire libre directamente adyacente a las unidades de vivienda es esencial para el cumplimiento de una cantidad de actividades familiares necesarias. El espaciamiento entre los edificios para luz y aire no es de ninguna manera una garantía de que habrá un terreno adecuado para estacionamiento, lugar de recreo para niños, áreas de vida al aire libre, etc. El espacio residencial al aire libre debe ser tratado como una extensión de la vivienda individual. Un lugar al aire libre soleado para juego de niños es especialmente esencial para su crecimiento sano. Debe ser provisto en la vecindad inmediata de la vivienda de tal manera que las madres puedan vigilar fácilmente su juego,

sin descuidar otras tareas domésticas. Se debe reconocer que las áreas adecuadas de vida al aire libre para recreación, pequeño jardín o simplemente para gozar del paisaje; son tan importantes como el espacio habitable interior adecuado.

Cada familia debe tener un espacio al aire libre para las siguientes actividades como parte de los servicios residenciales (tanto provisto individualmente como sobre una base cooperativa):

- a) lugar de juego para niños pequeños (hasta los 6 años)
- b) lugar de estar, jardín y otros "hobbies" al aire libre;
- c) secado de ropa;
- d) almacenamiento de desperdicios mientras no son recolectados;
- e) almacenamiento de las herramientas del jardín, cochecitos de niños, bicicletas, etc.;
- f) senderos para autos y peatones;
- g) garage para los autos (y espacio de estacionamiento para los autos de los visitantes).

El único elemento relacionado con el espacio para vida al aire libre que está completamente fuera del control del planificador del sitio es el clima. La cantidad de espacio para estar y jardín, aunque no directamente dependiente del clima, es ciertamente afectado por éste, y la disposición de dicho espacio es afectada por la necesidad de sol, protección contra el viento, etc. Las normas que se dan en la sección siguiente son consideradas como aplicables a los climas templados y frescos. No deben ser disminuídas, pero las costumbres y el clima pueden hacer necesario su aumento.

La necesidad de espacio para la circulación y el guardado de coches será determinada por las costumbres locales de los propietarios de los mismos, por el transporte existente y por el nivel económico de los ocupantes. Estos factores son en parte variables y en parte fijos para cualquier desarrollo dado, pero en cualquier caso son determinados en la

programación más que en el planeamiento del sitio. El almacenamiento de residuos, también dependerá tanto del diseño del sitio como de las costumbres locales y de la posibilidad de servicios municipales.

El factor de diseño más importante que afecta la provisión de espacio al aire libre útil es la elección del tipo de vivienda.

Se debe establecer una diferencia básica entre las casas uni y bi-familiares, en las que cada familia tiene servicios y acceso al edificio individuales, y las viviendas multifamiliares, que tienen un acceso compartido y uso común de los espacios al aire libre y de los servicios.

En el primer caso todas las necesidades pueden ser establecidas sobre una base por-familia, pero para viviendas multifamiliares las necesidades de espacio para acceso, garages y servicios deben ser computadas sobre una base de grupo. En vez de jardines privados se debe proveer una cantidad de espacio equivalente usada en común para juegos, estar y otras actividades al aire libre. Por ser los servicios compartidos, el área por familia puede ser en algunos casos disminuida.

Las áreas necesarias para acceso, circulación, secado de ropa y guardado de autos pueden ser calculadas con una exactitud relativamente grande; sin embargo, se ha realizado poca investigación para determinar tanto el volumen de espacio residencial necesario para otros tipos de actividades al aire libre indispensables para la vida familiar normal o la relación de todos los espacios al aire libre bajo condiciones de diseño distintas. El Comité ofrece las siguientes recomendaciones para el espaciamento en los distintos tipos de edificios hasta que se establezcan normas más precisas en base a una investigación científica.

Las casas separadas y semi-separadas deberán tener como parte del lote un área abierta, útil y soleada para vida al aire libre y juego de niños con un mínimo de aproximadamente 6 mts. de ancho (mejor 8) y un largo de por lo menos 10

metros. Ninguna parte del área requerida debe exceder un 2% de pendiente.

Debe haber también un espacio de caminos de acceso al frente y fondo de la casa; espacio en el lote para secado de ropas, almacenamiento de equipo para el jardín y entrada de servicio; espacio para garage o estacionamiento de autos en el lote que no interfiera con otros usos, y espacio para una entrada de auto segura y conveniente. (34)

Estas consideraciones, más las necesarias para luz, aire e independencia para las ventanas con frente a los espacios laterales, y la posible flexibilidad en el diseño de casas y su ubicación en el lote, deben establecer el ancho y largo del lote. La profundidad del lote es también afectada por la necesidad de retiros desde la calle, que son generalmente controlados por ley.

Los lotes más angostos de 15 mts. no permitirán generalmente un plano de acuerdo con los principios establecidos más atrás. El Comité se abstiene de dictar normas específicas, aunque se aconsejan frentes relativamente anchos para las casas aisladas. Lotes de 18 mts. de ancho parecen razonables para casas uni-familiares separadas, y de 23 mts. es una medida aconsejable.

Las casas semi-separadas hacen posible alguna reducción del ancho del lote por familia; sin embargo, es dudoso si se pueden considerar adecuados lotes de menos de 12 mts.

No se puede generalizar la profundidad mínima de los lotes. Para proveer los retiros adecuados es dudoso que los lotes de menos profundidad de 30 mts. den generalmente los resultados deseados. En casos en que los anchos sean aumentados más allá de las normas establecidas, será posible disminuir la profundidad de los lotes más allá de esta cifra.

(34) Un garage central puede eliminar la necesidad de una entrada de auto y lugar para guardarlo dentro del lote.

Las casas en hilera deberán tener como parte del lote un área despejada, útil y soleada para la vida al aire libre y el juego de los niños con un ancho mínimo de 7 mts. (mejor 8) y una profundidad de por lo menos 9 mts. Ninguna parte de esta área deberá exceder el 8% de declive (para uso general) y 6 mts. de la profundidad no deberán exceder el 2% de declive.

Además, deberá haber suficiente espacio en el lote para el secado de ropa, almacenamiento de residuos, almacenamiento de herramientas y entrada de servicio.

Deberá haber espacio para caminos de acceso a la casa desde el frente hasta el fondo. Se proveerá espacio para garages o estacionamientos para autos en el mismo lote o en garages agrupados, con espacio de acceso seguro y conveniente, tanto para la entrada como para la salida. Cuando se usen garages o estacionamientos agrupados, estos deberán estar a distancias razonables de los edificios servidos.

Sobre esta base se recomienda un ancho mínimo de 7 a 8 mts. para los lotes de casas en hilera; la profundidad dependerá del diseño y localización de las casas y espacios mencionados anteriormente; y también del retiro desde la calle, que está generalmente controlado por la ley.

Los edificios multifamiliares necesitarán áreas especiales para juego de niños (de 2 a 6 años de edad). Se deberá proveer un campo de juego dentro de los 90 a 120 mts. de distancia a cada edificio, accesible sin cruce de calles. El área del campo de juegos deberá ser calculada sobre una base de 4,5 mts. cuadrados por niño de la edad especificada. Con la composición familiar supuesta aquí, esto requerirá aproximadamente 1,1 a 1,4 metros cuadrados por familia. Los 3,6 metros cuadrados por niño son considerados como el mínimo. El campo de juegos deberá tener un área mínima de 135 mts. cuadrados para servir a 30 niños, y el máximo no deberá exceder a los 450 metros cuadrados, o una capacidad de 100 niños. El límite más alto aconsejable es aproximadamente de 340 metros cuadrados para servir a 75 niños y se exi-

girá para más de 100 niños. Para una cifra mayor de 75 niños es deseable más de un campo de juegos y para más de 100 niños es necesario.

El campo de juegos deberá estar cercado o limitado para impedir la intrusión de animales o de niños mayores. Debe, en lo posible, tener una superficie engramillada; si no fuera posible, la superficie debe estar pavimentada, preferiblemente con una superficie elástica. El equipamiento debe incluir aparatos de juego bajos, simples y seguros y asientos para los adultos.

Para la vida al aire libre se suministrarán áreas engramilladas y enjardinadas, con caminos y bancos cerca de las entradas de las estructuras multi-familiares. Se recomienda 36 metros cuadrados por familia para casas de apartamentos de dos pisos, decreciendo a 18 metros cuadrados por familia para edificios de seis o más pisos. Estas áreas deben ser abiertas y accesibles para uso diario. Las áreas puramente ornamentales y cercadas deberán ser excluidas de la cuota dicha.

Deberá haber suficiente espacio convenientemente localizado y adecuadamente disimulado y mantenido para el secado de ropa, tachos de desperdicios y almacenamiento de herramientas de los inquilinos. La distancia a pie hasta el secadero de ropa no debe exceder, generalmente, a los 30 mts. desde la entrada del edificio.

Deberá haber espacio para garages o estacionamiento de los autos de los inquilinos a una distancia conveniente, basada en un 100/100 de inquilinos con auto a menos que las circunstancias locales justifiquen claramente un porcentaje más bajo; la cuota variará de 1/2 a 1 auto por familia.(35) También se deberá proveer un espacio para estacionamiento de los autos de los visitantes.

(35) Por recientes normas legales en relación con el estacionamiento fuera de la calle, ver Capítulo V, Nota 5.

El espacio al aire libre total requerido en edificios multifamiliares deberá estar basado en cuotas espaciales por familia o por lo menos por persona para cada uso dado anteriormente. En general, la cuota espacial por familia de crece a medida que aumenta la densidad. En áreas centrales de costos de terreno excesivos, y especialmente donde se proponen apartamentos con ascensor, espacios tales como estacionamiento, secado de ropa y almacenamiento de residuos pueden ser incorporados a los edificios, de tal manera que las pequeñas áreas restantes serán dejadas para uso recreativo. Los balcones y terrazas-jardín podrán ser usados para áreas de estar al aire libre (o las azoteas para lavado y secado de ropa), pero no pueden ser considerados como substitutos totales para todo el espacio de vida al aire libre.

18. DENSIDAD PARA DESARROLLO RESIDENCIAL.-

Esta sección trata los métodos seleccionados de medición de la densidad de desarrollo en las áreas residenciales de una unidad vecinal; y sobre la determinación de los límites apropiados para dicha densidad.

CRITERIO ESTABLECIDO PARA LA DENSIDAD

La intensidad del uso de la tierra no deberá ser tan grande como para causar congestión de edificios o impedir las ventajas de la buena vivienda. Específicamente, las densidades están limitadas a proveer:

- a) luz natural, sol, aire y espacio abierto útil adecuados en todos los edificios de acuerdo a las normas da das anteriormente en este capítulo.
- b) espacio adecuado para todos los servicios colectivos;
- c) un sentimiento general de amplitud e intimidad.

Las densidades deben tener una relación razonable con los costos de terrenos y mejoramientos.

Se necesitan dos tipos de medidas de densidad:

- 1) medidas de densidad para las áreas residenciales de la unidad vecinal (llamadas densidades residenciales o de habitación) para asegurar un espacio abierto, luz y aire adecuados para los servicios residenciales.
- 2) medidas de densidad para toda la unidad vecinal (llamadas densidades de la unidad vecinal), teniendo en cuenta todos los usos de la tierra, para asegurar la provisión de servicios colectivos adecuados en relación con el volumen de población.

CARACTERISTICAS DEL PLANEAMIENTO DE SITIO REFLEJADAS POR LA DENSIDAD RESIDENCIAL

La importancia de la medición de la densidad como instrumento del planeamiento nace del hecho de que las densidades reflejan, con un cierto grado de exactitud, importantes características del planeamiento de sitio. Las densidades muestran el abigarramiento de gente y estructuras en el terreno y la cantidad de espacio abierto para el uso de las familias. Por ejemplo, el porcentaje de terreno cubierto por edificios refleja en general la cantidad de espacio abierto aprovechable para jardines, juego de niños, vida al aire libre, secado de ropa y demás.

Ya que las densidades tienen una relación obvia con el espaciamiento de los edificios y su altura, otro factor importante está medido por las densidades, esto es, la cantidad aproximada de luz y aire admitida a las viviendas.

Las normas de densidad son útiles como guía para los esquemas de diseño preliminares, y para la estimación del volumen de población y del área de terreno requerida. Las mediciones de densidad suministran un método uniforme y objetivo de comparación de los planos de sitio en relación con su amplitud, amenidad y habitabilidad generales.

Las normas de densidad tienen valor importantísimo como

controles de las ordenanzas de zonig, reglamentos de subdivisión y demás. Normas apropiadas, tratadas con diseño competente, dan seguridad de que sean controlados el abarrotamiento del terreno, obstáculos a la luz natural y otros factores de oscurecimiento similares.

Se debe reconocer que las cifras de densidad, no importa cuan seguras en el cómputo, son nada más que un índice imperfecto de la calidad de diseño del plano de sitio. Al ser proporciones matemáticas rígidas para áreas relativamente grandes, no pueden reflejar adecuadamente todos los factores de diseño. Por ejemplo, las cifras de densidades aceptables para grandes tramos de terreno no aseguran necesariamente que los edificios no estén abigarrados en algunas partes del área desarrollada. La cantidad de espacio abierto establecida por las normas de densidad tiene un significado limitado a menos que el espacio esté adecuadamente distribuido y diseñado para el uso

Un buen diseño puede proveer un espacio abierto adecuado para todas las funciones al aire libre de la vida familiar en densidades relativamente altas. Por lo contrario, un planeamiento de sitio defectuoso puede crear un abigarramiento de terreno y falta de espacio abierto útil aún en bajas densidades. Además de cumplir con las normas de densidad, por lo tanto, las áreas residenciales deben también cumplir con todas las normas de espaciamiento de estructuras, orientación y otros rasgos del plano de sitio discutidos en la Sección 17 y (con respecto a la circulación) en el Capítulo V.

MEDIDAS DE DENSIDAD

La intensidad del uso residencial puede ser expresada por diferentes tipos de cálculos de densidad, que muestran las relaciones matemáticas entre el área de una porción de tierra dada y el volumen de población o la masa edificada. Las medidas de las áreas son generalmente dadas en acres, el volumen de población en número de personas o familias y la masa edificada en área de terreno total. De esta manera, por ejemplo, la densidad de población está expresada en el número de personas (o familias) por acre de terreno, o en

acres de terreno por 1.000 personas, y la densidad de habitación como el número de unidades de habitación por acre de terreno o como el número de acres (o pies cuadrados) de terreno por unidad de habitación.

La discusión completa de los numerosos métodos de medición de densidad usados para el planeamiento o con propósitos de reglamentación está más allá del alcance de este informe. (36) Un número limitado de factores de densidad relacionados con el uso del terreno residencial han sido seleccionados para una más amplia discusión en base a que parecen reflejar mejor las características del plano de sitio.

Densidad de habitación neta: el número de unidades de habitación por acre de terreno residencial neto (terreno dedicado a edificios residenciales y usos accesorios en los mismos lotes, tales como espacio abierto, áreas de circulación y servicios, pero excluyendo terreno de calles, estacionamientos públicos, campos de juego y edificios no residenciales). (37)

Terreno cubierto: proporción de terreno residencial neto o bruto cubierto por edificios.

(36) Por una discusión más detallada de medidas de densidad ver Henry S. Churchill y William H. Ludlow, op.cit. (un capítulo del informe, "Midiendo las densidades de población urbana", se puede encontrar en el "Pencil Points" de junio de 1944).

(37) Densidad de habitación bruta, fue una medida muy usada en el pasado; no está empleada en este informe. La densidad bruta es la cantidad de unidades de habitación por acre de terreno residencial bruto (terreno como el descrito anteriormente, más las calles circundantes hasta las distancias limitadas -generalmente hasta el centro de la calle).

Uno de los propósitos de este informe es fomentar el cambio del concepto de densidad de habitación bruta por el de densidad de unidad vecinal total, explicado en esta sección y ampliado en el Capítulo VI.

Masa edificada (relación de área de terreno): el área total de piso de todos los pisos usados con propósitos residenciales, dividida por el área de terreno residencial.

La aplicación de cada una de estas medidas de densidad residencial está discutida en próximos párrafos de esta sección.

A pesar de ser tan útiles en el planeamiento de terreno residencial, las densidades residenciales no son una medida adecuada para el uso de la tierra en la totalidad de la unidad vecinal. Los reglamentos referentes a luz y aire, por ejemplo, pueden tratarse en términos de densidades residenciales y aún sobretasar las posibles escuelas, campos de deportes, calles u otros servicios comunales. La construcción de un trecho después de otro en base a densidades residenciales máximas solamente, sin tener en cuenta estos elementos de la unidad vecinal, llevará al más serio abigarramiento.

Se necesita, por lo tanto, otro tipo de medida de densidad:

Densidad de la unidad vecinal: el número de unidades de habitación por acre de terreno total de la unidad vecinal (terreno netamente residencial más calles y uso de la tierra para escuelas, recreaciones, comercios y otros usos colectivos de la unidad vecinal)(38)

Además de las densidades residenciales discutidas en este capítulo, las normas de densidad de la unidad vecinal deben ser cumplidas para impedir la excesiva población en los campos de juegos, escuelas y otros servicios comunales, de distrito o metropolitanos. La conformidad con las normas de densidad de la unidad vecinal está tratada en el Capítulo VI.

(38) El terreno de la unidad vecinal excluye la tierra de usos ajenos a la unidad vecinal y la tierra inútil dentro de las fronteras de la unidad vecinal.

DENSIDADES DE VIVIENDA NETAS: BASE PARA EL CÁLCULO

La tabla 3 da el área recomendada (terreno netamente residencial) permisible por familia con los distintos tipos de viviendas.

Para viviendas uni y bi-familiares, se muestra solamente el área de lote total recomendada. Esta está basada en los tamaños supuestos a continuación:

Tipo de vivienda	Tamaño del lote o equivalente(m ²)	Área residencial neta por familia(m ²)
a) Separada uni familiar.....	18 x 30	540 m ² .
b ₁) Uni-familiar semiseparada.	24 x 30 (para dos familias)	360 m ² .
b ₂) Bi-familiar separada.....	24 x 30 (para dos familias)	360 m ² .
c ₁) Unifamiliar junta(en hilera)	6 x 30 más patio lateral de 12 mt. entre cada 10 unidades. (a)	216 m ² .
c ₂) Bi-familiar semiseparada..	14,4 x 30 (para dos familias).	216 m ² .
(a) Las cifras son para casas de dos pisos; para casas de un piso se recomienda un ancho de lote mínimo de mts. 7,50.		

Para viviendas multi-familiares, el área de terreno total se deriva en sus partes componentes: 1) área cubierta por los edificios; 2) espacio de vida al aire libre; 3) área para servicio, secado de ropa, caminos y retiros; 4) áreas de estacionamiento residencial fuera de la calle. Todo esto constituye el área neta de terreno residencial.

El área cubierta por los edificios multi-familiares ha sido calculada en base al área de piso distribuida por familia bajo diseño contemporáneo y práctica de construcción normales, como se muestra más adelante. El área de piso total de los edificios (incluyendo el espacio de circulación compartido) está dividida por el número de pisos por edificio. El área de piso bruta por familia se supone que aumenta a medida que aumenta la altura, en virtud de la necesidad de agregar servicio interior y espacio de circulación.

Altura del edificio (pisos)	área de piso bruta, calculada(m2.)	área cubierta por el edificio (m2.)
2	79 por familia.	46 por familia.
3	79 por familia.	26 por familia.
6	79 por familia.	13 por familia.
9	85 por familia.	9,5 por familia.
13	85 por familia.	7 por familia. (aprox.)

Ya que las áreas de piso pueden variar con las prácticas de diseño locales para los distintos tipos de edificios multifamiliares, las cifras antedichas deberán ser ajustadas cuando sea necesario. Los efectos de dichos ajustes en la Tabla 3 y en las tablas siguientes deberán entonces ser revisados antes que éstas sean aplicadas a las soluciones de plano locales.

Los espacios al aire libre de la Tabla 3 están basados en las normas dadas en la Sección 17 y deben ser cumplidas. Las áreas para servicios, caminos, retiros y estacionamiento fuera de la calle son más difíciles de avaluar. Las cifras dadas están basadas en prácticas de equipamiento y planteo generalmente aceptadas para los diferentes tipos de edificios. El estacionamiento fuera de la calle está calculado en 22 m2. por coche, con 1/2 y 2/3 coche por familia (en edificios colectivos).

El Comité reconoce que las cifras dadas pueden servir sólo como guía y que se pueden conseguir soluciones de diseño satisfactorias con áreas diferentes.

DENSIDADES DE VIVIENDA NETAS: CASAS UNI Y BI-FAMILIARES

La Tabla 4 traduce los tamaños de lote antedichos y otras áreas residenciales netas necesarias, en densidades de vivienda netas recomendables para edificios uni, bi y multi-familiares. (39)

TABLA 3. UBICACION DEL TERRENO RESIDENCIAL NETO PARA PRINCIPALES USOS DE VIVIENDA.-

Áreas recomendables por familia, por tipo de vivienda y por usos componentes. (a)

TIPO DE VIVIENDA	Total	AREA DE TERRENO: M2 POR FAMILIA(%)			
		Cubierta por edificios.-	Vida al aire libre (c)	Servicios, caminos y retiros.-	Estacionamiento fuera de la calle
UNI Y BI-FAMILIARES.					
(Acceso y servicios individuales).					
Unifamiliar separada....	540	varía con el área de terreno			
Unifamiliar semiseparada o bifamiliar separada.....	360	varía con el área de terreno			
Unifamiliar junta(hilera) o bifamiliar semiseparada..	216	varia con el área de terreno			
MULTI-FAMILIARES.					
(Acceso y Servicios comunes)					
2 pisos.....	132	39	37	41	14,4
3 pisos.....	89	17	28	20	14,4
6 pisos.....	51	13	19	4,5	14,4
9 pisos.....	46	9,5	19	3	14,4
13 pisos.....	40,5	6,75	19	3	11,25

-
- (a) Las normas de esta Tabla se aplican sólo para terreno residencial neto. Los planos de un desarrollo deben cumplir además con las normas para densidades de unidad vecinal para calles y servicios comunales, como se especifica en el Capítulo VI.
 - (b) Como base para el cálculo de las áreas, ver texto: Densidades de vivienda netas: Base para el cálculo.
 - (c) Incluyendo espacio de juego para niños pequeños.
-

Los tamaños recomendables para los lotes para casas uni y bi-familiares darán como resultado densidades máximas de 17 unidades por Há. neta de terreno residencial para casas separadas unifamiliares y 30 unidades por Há. para casas semiseparadas de este tipo. (★)

Las casas unifamiliares en hilera no deben, normalmente, exceder a las 47 viviendas por Há. neta. Aunque las densidades más altas para estos tipos de viviendas pueden ser compatibles con las normas para luz y aire, es dudoso que las densidades que pasen este máximo permitan una flexibilidad de diseño suficiente como para asegurar el aislamiento y otras comodidades que deben ser obtenidas en las viviendas uni y bi-familiares. (40)

(39) El terreno neto cubierto por edificios, también indicado en la Tabla 4, está discutido bajo otros títulos de esta Sección.

(★) N.T.-El cambio de acre a Há. puede significar un error de escala en la apreciación de densidades para unidades residenciales aisladas. Hecha esta salvedad, sirve como elemento comparativo.

(40) Por ejemplo, las normas de espaciamiento para luz solar pueden requerir una distancia mínima entre dos hileras de edificios enfrentados, de dos veces la altura del edificio. Para edificios de un piso permitirá un mínimo de 6 mts. entre los edificios. No obstante, 6 mts. es demasiado poco para dar un sentido adecuado de espaciamiento o independencia en los fondos, y no puede ser considerado aceptable.

Aunque las densidades de vivienda anteriores están aprobadas como norma, las densidades menores (indicadas en la Tabla 4) deben ser la meta, especialmente en localizaciones desfavorables. Permitirán flexibilidad en el planteo del sitio cuando una topografía pobre reduzca la cantidad de espacio útil junto a la casa, o donde se precisen retiros más grandes de lo normal para la reducción de ruidos. Las densidades menores son aconsejables para permitir el aumento del ancho de los lotes para aislamiento.

DENSIDADES DE VIVIENDA NETAS: EDIFICIOS MULTI-FAMILIARES.

La distribución de los apartamentos hace posible que una cantidad de familias compartan el uso de áreas de servicio, entradas, lugar de juegos y otros terrenos residenciales y por lo tanto permite alguna reducción en las áreas por familia comparado con las áreas en lotes individuales. El uso compartido de las áreas al aire libre aumenta a medida que el número de familias aumenta. Por lo tanto, el espacio por familia puede ser disminuido en algo en los apartamentos más altos que dan vivienda a una población más concentrada, sin disminuir la habitabilidad.

Se debe también recordar que, cuanto más pisos tenga un edificio, tanto menos área por familia está cubierta por el edificio. Asumiendo, por ejemplo, la misma área de piso para cada familia, en una vivienda apartamento de seis pisos x familias cubrirán sólo la mitad del área cubierta por dos edificios de vivienda de tres pisos cada uno (juntos) con el mismo número de familias. Estas consideraciones, permitiendo densidades más altas a medida que aumenta el número de pisos, sin detrimento para la salud y comodidad, están reflejadas en las cifras de la Tabla 4.

El Comité cree que las densidades para los edificios multifamiliares deben ser conservadas dentro del margen de las aconsejadas en la Tabla: desde 62 unidades por Há. residencial para apartamentos de dos pisos hasta 212 viviendas por Há. residencial neta para apartamentos con ascensor de trece pisos. Aunque se pueden obtener densidades más altas, es dudoso que se puedan proyectar planos de sitio satisfactorios que cumplan con todas las normas, excepto bajo condiciones especialmente favorables. En ningún caso las densidades de vivienda deben exceder a las cifras máximas indicadas en la Tabla 4.-

TABLA 4. DENSIDADES DE EDIFICACION NETAS Y TERRENO EDIFICADO.-

Valores normales recomendados, por tipo de vivienda.(a)

TIPO DE VIVIENDA	Densidades de Habitación Netas (b). (Unidades por Há.de terreno residencial neto).		TERRENO EDIFICADO NETO (Porcentaje de terreno residencial neto construido).
	Norma aconsejable	Norma máxima	Norma Máxima.
UNI Y BI- FAMILIAR			
Unifamiliar separada.....	12	17	(c)
Unifamiliar semiseparada.. o bifamiliar separada.....	25	30	(c)
Unifamiliar junta(hilera). o bifamiliar semiseparada...	40	47	30
MULTI-FAMILIAR			
2 pisos.....	62	75	30
3 pisos.....	100	112	30
6 pisos.....	163	188	25
9 pisos.....	188	212	20
13 pisos.....	212	238	17

- (a) Además de cumplir las normas de esta Tabla, los planos para un desarrollo deben cumplir con las normas de densidad de unidad vecinal para calles y servicios comunales, especificadas en el Capítulo VI.
- (b) Derivado de la Tabla 3: "Área de terreno: Total".
- (c) Generalmente el terreno edificado no debe exceder a un 30%; en lotes de tamaños recomendados estará normalmente más bajo de esta cifra.

DENSIDADES DE HABITACION NETAS EN RELACION CON LAS DENSIDADES DE POBLACION

Las densidades de habitación tienen la limitación de que no miden el volumen de población exacto en el terreno residencial. El número de personas variará con el tamaño de la vivienda y con las condiciones de ocupación. El número de personas por habitación puede decrecer, y el área de piso por persona puede aumentar, según sean altas o bajas las entradas familiares. Si la cantidad de viviendas debe representar el volumen actual de población, se deben tomar en cuenta tanto el tamaño de las viviendas (número de habitaciones por vivienda) como las condiciones de ocupación (número de personas por habitación).

En cuanto a las adyacencias de la vivienda, el número de personas por Há. es particularmente útil como índice de volumen de población en los distintos servicios comunales. Por esta razón las normas de densidad de población son de gran utilidad aplicadas en base a la amplitud de la unidad vecinal. Esto está discutido en el Capítulo VI. De todas maneras, el volumen de población tiene un efecto directo sobre la cantidad de terreno residencial requerido para viviendas múltiples. Las densidades de población netas, por lo tanto, son útiles como guía para calcular la cantidad de terreno residencial necesario en desarrollos de vivienda múltiples. (41) No ha habido suficiente investigación como para determinar las densidades de población exactas que conforman la cantidad necesaria de espacio abierto usable. Las densidades de población no deben ser, bajo ninguna circunstancia, tan altas que no se pueda obtener el espacio al aire libre residencial necesario.

AREA CUBIERTA

El área cubierta es la proporción de área de terreno residencial neto o bruto ocupada por edificios. Así, por ejemplo, 40 % de edificación neta significa que 40 % del área

(41) La densidad de población para nuevos desarrollos puede encontrarse aproximadamente, multiplicando la densidad de vivienda neta por el promedio de tamaño de familia (basado en el tamaño de familia propuesto).

de terreno residencial está cubierta por edificios, dejando un 60 % de terreno abierto para usos residenciales al aire libre.

Mientras que el área cubierta mantiene una relación obvia con la densidad de población, es, sin embargo, un asunto aparte que se debe considerar separadamente. Aún en el caso que se usaran edificios bajos, y por lo tanto se mantuviera una densidad baja, es obvio que estos edificios cubren un porcentaje de terreno demasiado grande, dejando así un espacio al aire libre insuficiente para los distintos usos convenientes a la salud, y esta falta de espacio redundaría en un equipamiento de circulación inadecuado.

El Comité reconoce que las cifras para áreas cubiertas son normas más tangibles que las descritas para luz y aire, y para otros criterios que pueden afectar el espaciamento de edificios, y por lo tanto reconoce su conveniencia en reglamentaciones municipales. Sin embargo, dichas cifras son medios de alcanzar el fin, no el fin mismo. Los edificios mal ubicados que cubran sólo un 25% del terreno residencial neto, pueden fácilmente admitir menos luz en las habitaciones de dormir y de vivir, que los bien diseñados con un 35 % de terreno cubierto. El terreno cubierto y la altura están muy interrelacionados, y sólo pueden ser establecidos en el proceso del diseño. Actualmente de un 20 a un 30% del área cubierta dentro de las líneas de la propiedad parece ser práctico y permitir conformidad con las normas para luz, aire y espacios abiertos. El control que determine un área cubierta neta máxima que exceda a un 35 % puede crear una deficiencia en el espacio abierto y puede llevar a una aglomeración de población en el terreno.

El Comité opina que no se han publicado aún diseños de ordenamiento de edificios colectivos que provean una luz solar adecuada (por lo menos en latitudes de la zona templada) y que al mismo tiempo muestren área cubierta neta que exceda el 40 %. (42) Los valores más bajos de la Tabla 4,

(42) Muchos escritores recomiendan porcentajes máximos de terreno edificado, y probablemente la mayoría de las ordenanzas de zoning incluyen algún límite en la edificación. La administración Federal de Vivienda (F.H.A.)

se cree que están aparejados con la práctica corriente.

El área cubierta neta por sí misma es la medida más cruda para la densidad residencial, a menos que esté relacionada con la altura de la edificación, y la densidad de población mide nada más que el excedente aproximado de espacio abierto para jardines, juego de niños, diversiones para adultos, secado de ropa, caminos vehiculares, garages privados, etc. El uso del espacio abierto dependerá de su buen diseño, y la cantidad de espacio para cada familia dependerá del volumen de población que ocupa el terreno.

MASA EDIFICADA (PROPORCION DE AREA DE PISO)

La medición de la masa edificada en términos de "proporción de área de piso" ha sido tan útil como control de densidad que está siendo aplicada por los planificadores cada vez más, tanto en Estados Unidos como en Gran Bretaña. La proporción de área de piso es un concepto comparativamente reciente que requiere una clara comprensión.

La proporción de área de piso es el área de piso total de todos los pisos (43) usada con pronósticos residenciales, dividida por el área de terreno residencial. Por ejemplo, una proporción de área de piso de 1.00 significa que el área combinada de piso de los edificios iguala al área de terreno residencial. Esto corresponde a un área cubierta de 25 % con edificios de cuatro pisos o a un área cubierta de 50% con edificios de dos pisos.

- // recomienda un área cubierta neta de 30% (40% para lotes de esquina) y la Agencia Federal de Trabajo (F.W.A) recomendó un 25% para la vivienda de tiempo de guerra; pero ambos se aplican primariamente, sino exclusivamente, a viviendas para una sola familia. Como regla el máximo para áreas cubiertas más alto reglamentado hasta hoy, tanto en este país como en el extranjero, es de un 50% -una cifra generalmente insatisfactoria.-
- (43) El área de piso del edificio multiplicada por el número de pisos da el total de área de piso (excepto cuando hay retiros en los pisos superiores). Por ejemplo; el área total de piso de un edificio de dos pisos con un área de piso de 72 m². será de 144 m². (72 x 2).

Una proporción de área de piso de 1.20 puede significar que un 30% del área de terreno está cubierto por estructuras de ocho pisos.

Vale notar que la Comisión de Planificación de la ciudad de Nueva York ha empezado a regular la densidad estableciendo límites no sobre el área cubierta sino sobre la proporción de área de piso del área destinada. La Comisión establece por lo tanto un máximo a la proporción de área de piso. Por ejemplo, en distritos donde se establece una proporción de área de piso de 0.9, se explica que ésta es equivalente a edificios de tres pisos con un 30% de área cubierta.

Aunque en las ordenanzas de zoning corrientes las proporciones de área de piso se refieren al área residencial neta, las cifras para proporciones de área de piso dadas aquí son en relación con las áreas de sitio residencial brutas (incluyendo terreno para calles), porque desde el punto de vista del espaciamiento de edificios para luz solar y penetración de luz, no hace ninguna diferencia que las calles ocupen algo de los espacios abiertos incluidos.

A causa de que la proporción de área de piso establece una relación matemática entre el área de terreno, el área de piso del edificio y su altura, se considera entre los índices más exactos para luz y aire. (44) Esto se ve claramente cuando la proporción de área de piso está relacionada con el espaciamiento entre los edificios y su altura. Si, por ejemplo, hileras paralelas de edificios de seis pisos están espaciadas en dos y una vez y media su altura para

(44) La relación matemática entre la proporción de área de piso y el área cubierta y la altura está expresada por la siguiente fórmula:

$$P = \frac{TE \times NP}{AT} = AC \times NP$$

P : Proporción de área de piso.
TE : Terreno edificado.
NP : Número de pisos.
AT : Área de terreno.
AC : Área cubierta.

permitir una admisión adecuada de luz solar, la proporción de área de piso debe ser aproximadamente de 1.14 con altura de piso y profundidad del edificio normales. (45)

Basándose en cálculos similares, la proporción de área de piso requerida para permitir que hileras de edificios de diferentes alturas estén espaciadas dos y una vez y media su altura variará desde 0.86 para apartamentos de tres pisos (46) a 1.27 para apartamentos de nueve pisos con ascensor. Los apartamentos de trece pisos requerirán una proporción de área de piso de 1.34.

Si las proporciones de área de piso anteriores son usadas como controles de densidad, asegurarán generalmente una admisión adecuada de luz solar, luz natural y aire en los edificios. Sin embargo, las áreas residenciales deberán también cumplir las normas para densidades de vivienda basadas en el uso del terreno residencial, dadas en la Sección 17, y deberán también cumplir con las densidades de unidad vecinal.

Se debe también notar que las proporciones de área de piso no reflejan las densidades de población, porque el área de piso por persona varía. (generalmente aumentando a medida que aumentan las entradas). Para medir el volumen de población se debe usar un índice adicional de área de piso por persona. Esto hace posible relacionar la densidad en términos de proporciones de área de piso a la densidad de población.

(45) Suponiendo una altura de piso de 3 mts., la distancia entre los edificios será de $2,5 \times 18$ mts. igual a 45 mts. Si, además, los edificios se suponen de 10,50 mts. de profundidad, el terreno que ocuparán será de $10,5/55,50$ o sea 19%. La proporción de área de piso será tantas veces el área cubierta como pisos o $0,19 \times 6$ igual a 1,14.

(46) Altura de piso supuesta: 3 mts. por piso para los primeros seis pisos; 25,5 mts. para nueve pisos; 36,6 mts para trece pisos. Se supone una profundidad de edificio de 10,5 mts.-

EDICIONES

ITU

F. DE A.