



Cálculo de aforos en locales y edificios

Apellidos, nombre	Císcar Cuña, Javier (jaciscu@dig.upv.es)
Departamento	Ingeniería Gráfica
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño Universitat Politècnica de València

1 Resumen de las ideas clave

En este artículo vamos a presentar cuáles son las ideas clave para determinar la ocupación o aforo de un local o de un edificio. Será necesario definir las distintas zonas que existan en el mismo, establecer la superficie de cada recinto y asignar una densidad de ocupación a cada zona. De esta forma se determinará el aforo total y, con él, qué medidas de seguridad deben tenerse en cuenta en el diseño de espacios e instalaciones.

2 Introducción

Un requisito básico en el diseño de un edificio o establecimiento es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental. Para satisfacer este objetivo los edificios se deben proyectar cumpliendo una serie de parámetros cuyo cumplimiento asegure la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio. Una de estas exigencias será disponer de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar el edificio o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad. Para ello, es necesario determinar cuál es el grado de ocupación del mismo y, en consecuencia, dimensionar los elementos de evacuación y sus instalaciones.

Pero no solo la seguridad contra incendios está condicionada por el aforo. Incluimos a continuación una relación de aspectos de diseño que están relacionados con la ocupación de un edificio:

- Vías de evacuación y espacio exterior seguro.
- Salidas y recorridos de evacuación.
- Protecciones activas y pasivas contra el fuego, tales como instalaciones de protección contra incendios y resistencias al fuego de elementos estructurales y compartimentadores.
- Acabados de seguridad, tales como resbaladidad, elementos transparentes o protecciones verticales y horizontales.
- Instalación eléctrica (aluminado ordinario, de seguridad, suministros complementarios y otros).
- Dotaciones higiénicas y sanitarias.
- Ventilación y climatización.
- Eliminación de barreras arquitectónicas
- Cuantía de los capitales mínimos que deberán prever las pólizas de seguros para cubrir los riesgos derivados de la explotación
- Disponer de servicio de seguridad privada en espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos
- Instalación de sistemas técnicos de conteo automático
- Dotación de equipamientos sanitarios
- Implementación de planes de autoprotección y de actuación ante emergencias

3 Objetivos

Una vez que termines de leer este documento serás capaz de:

- Diferenciar los conceptos de densidad de ocupación y aforo total.
- Calcular el aforo de un local, establecimiento o edificio en función de las distintas zonas y/o usos que existan en el mismo.

4 Desarrollo

El procedimiento para determinar el aforo de un local o edificio consistirá en:

1. Definir las zonas o recintos que componen el local o edificio
2. Determinar la superficie de cada una de estas zonas
3. Asignar una densidad de ocupación acorde al tipo de uso de cada espacio. Para ello podremos hacer uso de tablas tipo.
4. Calcular la ocupación de cada recinto por separado, considerando el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.
5. Establecer el aforo total del edificio

Como documentación de referencia emplearemos el **Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendio** del vigente **Código Técnico de la Edificación**. En concreto lo indicado en la sección **SI-3 Evacuación de ocupantes**.

Para calcular la ocupación deben tomarse unos valores de densidad de ocupación y aplicarlos sobre la **superficie útil** de cada zona. En ocasiones se hará salvedades cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

Los valores de densidad de ocupación pueden obtenerse de la tabla 2.1 del apartado **2. Cálculo de la ocupación** del CTE-DB-SI-3, la cual se reproduce en las páginas siguientes.

En aquellos recintos o zonas no incluidos en la citada tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables. Para dicha asimilación se deben considerar todos los factores que caracterizan al tipo de riesgo existente en el recinto en cuestión y que guarden relación con la actividad prevista, al margen de cuál sea la denominación formal o administrativa de dicha actividad.

Cuando la configuración no sea típica, por ejemplo porque la planta contenga grandes archivos, muchas salas de reuniones de gran superficie, grandes zonas de circulación, etc., la aplicación de dichas densidades globales de planta o zona puede conducir a ocupaciones poco realistas, tanto por exceso como por defecto, por lo que en tales casos se debe calcular la ocupación de la planta diferenciando zonas y teniendo en cuenta que algunas de ellas es posible que no aporten ocupación propia: archivos, vestíbulos y zonas de circulación, almacén, etc. La aportación en la documentación para la obtención de licencia de un plano de mobiliario con distribución de puestos de trabajo del que se deduzca una ocupación mayor que la resultante de aplicar la densidad global de la tabla 2.1, obviamente no obliga a que esa distribución sea inamovible, pero sí supone que



dicha ocupación mayor es posible, por lo que obliga a que sea esta la que se aplique.

En el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos y los vestuarios no añaden ocupación propia. No obstante, en establecimientos con una gran ocupación y con aseos y vestuarios en los que se pueda llegar a acumular un número apreciable de personas (p. ej. aeropuertos, grandes discotecas, teatros, recintos feriales, etc.) en los que, además de la evacuación global del establecimiento, sea necesario analizar también la evacuación de una zona que contenga dichos recintos, puede ser necesario asignarles una ocupación propia conforme a la tabla 2.1, si bien dicha ocupación solo se aplicaría a efectos de dicho análisis de zona, ya que por ser alternativa y no simultánea no se tendría en cuenta para la ocupación total del establecimiento.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m²/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento⁽²⁾</i>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20



<i>Comercial</i>	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5
Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	
Archivos, almacenes	40	

⁽¹⁾ Deben considerarse las posibles utilizaciones especiales y circunstanciales de determinadas zonas o *recintos*, cuando puedan suponer un aumento importante de la ocupación en comparación con la propia del *uso normal previsto*. En dichos casos se debe, o bien considerar dichos usos alternativos a efectos del diseño y cálculo de los elementos de evacuación, o bien dejar constancia, tanto en la documentación del proyecto, como en el Libro del edificio, de que las ocupaciones y los *usos previstos* han sido únicamente los característicos de la actividad.

⁽²⁾ En los *aparcamientos robotizados* se considera que no existe ocupación. No obstante, dispondrán de los medios de escape en caso de emergencia para el personal de mantenimiento que en cada caso considere necesarios la autoridad de control.



5 Ejemplo práctico

Proponemos, a continuación un ejemplo para que tú mismo seas capaz de calcular el aforo de un local. En primer lugar mostraremos los datos de la actividad para que intentes resolverlo por ti mismo. En la página siguiente se mostrarán los resultados para que puedas contrastarlos con los que hayas obtenido.

Recuerda que el procedimiento que debes seguir es:

1. Identificar las zonas del establecimiento
2. Determinar la superficie de cada una de ellas
3. Asignar una densidad de ocupación según la tabla 2.1 del SI-3
4. Calcular la ocupación de cada zona
5. Establecer el aforo total del edificio

DATOS

En la página siguiente se muestra el plano de un restaurante que está dotado de los espacios siguientes:

Recinto	Superficie
Terraza	101 m ²
Zona Mesas	85 m ²
Aseo 1	4 m ²
Aseo 2	5 m ²
Almacén	11 m ²
Zona de barra	11 m ²
Cocina	27 m ²
Zona de Lavado	6 m ²
TOTAL	250 m²

A continuación determina tú mismo el aforo del mismo.



RESOLUCIÓN

Se adjunta tabla con la resolución del ejemplo anterior.

Recinto	Superficie	Ocupación	Aforo
Terraza	101 m ²	1,5 m ² /pers	68
Zona Mesas	85 m ²	1,5 m ² /pers	66 (*)
Aseo 1	4 m ²	NULA	
Aseo 2	5 m ²	NULA	
Almacén	11 m ²	40 m ² /pers	1
Zona de barra	11 m ²	10 m ² /pers	2
Cocina	27 m ²	10 m ² /pers	3
Zona de Lavado	6 m ²	10 m ² /pers	1
TOTAL	250 m²		141

Ten en cuenta que, aunque por densidad de ocupación el valor calculado para la zona de mesas interior es de 57 personas, al determinar el número de asientos en barra y mesas resulta un valor mayor (66 personas).

El criterio de redondeo en caso de números con decimales será siempre al entero superior para estar del lado de la seguridad.



6 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto cómo determinar los niveles de ocupación de un edificio o establecimiento para calcular el aforo total del mismo.

Conociendo este valor de aforo podremos pasar a la fase de diseño de otras instalaciones e infraestructuras que sean necesarios reglamentariamente.

7 Bibliografía

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Texto consolidado <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-5515>>
[consulta 28 de mayo de 2020]

Ministerio de Fomento - Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo (20 de diciembre de 2019). *Documento Básico de Seguridad en caso de incendio con comentarios del Ministerio de Fomento.*

<<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadIncendio/DccSI.pdf>>
> [consulta 28 de mayo de 2020]

DECRETO 143/2015, de 11 de septiembre, del Consell, por el que aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 14/2010, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos. [2015/7544] (DOGV núm. 7615 de 15.09.2015)