



REPÚBLICA DE CUBA

Elaboración de Proyectos de Construcción

CENTROS DE EDUCACION

Método de cálculo de la necesidad de locales docentes



53-60

1982

Construction Design Elaboration.
Education Centres. Calculation
Method for the Needs of Teaching
Facilities

Разработка строительных проектов. Воспи-
тательные центры. Метод расчета потреб-
ности учебных заведений

Esta norma establece el método de cálculo de las necesidades de locales docentes. Se aplicará en los proyectos de nuevas obras y en obras de adaptación o remodelación de centros de educación comprendidos en la educación media general, la educación técnica y en la profesional. También se utilizará en la determinación del potencial de uso de los locales docentes en función.

1. Términos y definiciones

- 1.1 Plande estudio. Documento que establece el número de asignaturas y su frecuencia de clase por tipo y nivel de enseñanza.
- 1.2 Frecuencia de clase. Número de turnos de clase establecido por el plan de estudio, correspondiente a una asignatura.
- 1.3 Horario de clases. Plan de organización de la actividad docente expresado en turnos de clase. Puede ser semanal o quincenal.
- 1.4 Turno de clase. Módulo de tiempo establecido por el horario de clases para el desarrollo de una clase.
- 1.5 Estructura de matrícula. División funcional del total de la matrícula de un centro docente en grupos de clase y en grados o años de estudio.
- 1.6 Explotación potencial de un local (E^l). Tiempo máximo de uso posible de un local docente expresado en turnos de clase. Está determinado por el horario de clases.
- 1.7 Índice de explotación (I^l). Índice admisible de explotación de un local docente. Resultado de la relación entre los turnos de clase considerados adecuados para el uso de un local docente y la explotación potencial del mismo.

2. Bases para el cálculo

- 2.1 Para iniciar los cálculos se contará con la determinación precisa de los siguientes datos:
 - Plan de estudio
 - Estructura de matrícula
 - Horario de las actividades docentes
 - Determinación de los distintos tipos de locales docentes que deberá tener el centro objeto del cálculo

Aprobada:
Agosto 1982

ESTA NORMA ES OBLIGATORIA

Vigente a partir de:
Febrero 1984

- Explotación potencial de los locales
- Índice de explotación de cada tipo de local.

2.1.1 Explotación potencial de un local (E^l)

El valor E^l podrá variar para los distintos tipos de locales requeridos por un mismo plan de estudio considerando:

- La práctica del doble turno de clase en asignaturas que así lo exijan
- La inactividad docente por parte del profesor en alguna sesión de clases o día completo, determinado por la realización de actividades no docentes programadas.

2.1.2 Índice de explotación (I^l)

Dependiendo del tipo de local y su grado de complejidad se utilizarán como valores de I^l las que se expresan en la tabla 1.

Tabla 1 Índice de explotación (I^l)

Local docente	Intervalo óptimo	
	Min.	Máx.
Aula común	0,90	0,95
Aula especializada con poca complejidad	0,90	0,95
Aula especializada con complejidad media	0,85	0,90
Aula laboratorio con poca complejidad	0,85	0,90
Aula laboratorio con complejidad media	0,80	0,85
Laboratorio con poca complejidad	0,85	0,90
Laboratorio con complejidad media	0,80	0,85
Laboratorio con alta complejidad	0,75	0,80
Taller con poca complejidad	0,85	0,90
Taller con complejidad media	0,80	0,85
Taller de alta complejidad	0,75	0,80

3. Método de cálculo

3.1 El cálculo para la necesidad de locales docentes se realizará para cada asignatura por separado, para cada grado o año de estudio y para cada tipo de local correspondiente.

La cantidad de locales (X_{ij}^t) del tipo t necesarios para la asignatura i , en el grado o año de estudios j , se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$X_{ij}^t = \frac{N_i^t \cdot G_j^t}{E^t \cdot I^t}$$

donde:

- X_{ij}^t cantidad de locales del tipo t necesarios para la asignatura i en el grado o año de estudio j
- N_i^t número de turnos de clase por semana de la asignatura i en el tipo de local t
- G_j^t número de grupos en el grado o año de estudio j para el tipo de local t
- E^t explotación potencial del local tipo t
- I^t índice de explotación para un local del tipo t .

- 3.1.1 Cuando se tiene un número de grupos igual en cada grado o año de estudio y siendo la explotación potencial de un tipo de local una cifra constante, se puede simplificar el proceso de la forma siguiente:

$$X_{ij}^t = N_i^t \cdot K$$

donde:

$$K = \frac{G_j^t}{E^t \cdot I^t}$$

- 3.1.2 La necesidad total de locales para cada asignatura será el resultado de la suma aritmética de la necesidad de cada grado o año de estudio, resultando:

$$T_i^t = \sum X_{ij}^t \text{ para cada } i, t$$

- 3.1.3 De cumplirse lo expresado en 3.1.1 la fórmula queda:

$$T_i^t = (\sum N_{ij}^t) K \text{ para cada } i, t$$

- 3.1.4 La necesidad total de un tipo de local será el resultado de la suma aritmética de la necesidad total de cada asignatura que requiera dicho local, resultando:

$$T^t = \sum T_i^t$$

- 3.1.5 Cuando la necesidad total no sea un número entero se redondeará con el entero superior.

Ejemplo: $T^t = 4,3 = 5$ locales

3.1.6 Para ejemplos de cálculo de locales, véase apéndice.

4. Consideraciones generales

- 4.1 Cuando la frecuencia de clase de una asignatura varía de un semestre a otro dentro del mismo grado o año de estudio, se calculará la necesidad para la situación más crítica.
- 4.2 El valor total más crítico será el resultado de la suma de los valores parciales de los semestres correspondientes, o sea, todos los semestres pares o todos los semestres impares.
- 4.3 La necesidad de locales resultante, estará dada por el valor total más crítico.
- 4.4 Para asignaturas que requieran más de un tipo de local, se precisarán numéricamente los turnos de clase correspondientes a cada uno de los locales, deducido de la frecuencia de clase de la asignatura.
- 4.5 A los efectos del cálculo se considerarán como grupos enteros los semigrupos creados en algunas asignaturas por requerimientos pedagógicos.
- 4.6 Se considerará el sistema de horario cruzado, de las sesiones de clases o de las asignaturas, según el caso de que se trate.
- 4.7 La necesidad total de un tipo de local utilizado por varias asignaturas, se podrá calcular en una sola operación para cada grado o año de estudio cuando existan.
 - Igual cantidad de grupos por grado o año de estudio
 - Igual frecuencia de clase en ambos semestres para cada asignatura
 - Igual valor de E^t .

COMPLEMENTO

Bibliografía consultada:

- Jacques Sculat, Método para determinar la necesidad de locales de enseñanza de un centro secundario. UNESCO 1967
- J. LL. Trump, y D. Bayham, Enfoque en los cambios. Una guía hacia mejores escuelas. EE.UU. 1967
- Las construcciones escolares en la R. D. A. Pautas para las medidas constructivas en las Escuelas Medias. Volk and Wessen. 1976
- Guy Oddie, La utilización eficaz de los recursos para la construcción escolar. OCDE París 1966
- Técnicas de la programación arquitectónica. CONESCAL México. 1968

Variación de cargas horarias y planta física. CONESCAL, México, 1976

Documentos y programas arquitectónicos. Ministerio de Educación. Cuba
1970 - 1979.

APENDICE

Ejemplo 1.

Centro: Escuela Secundaria Básica en el Campo (ESBEC)

Capacidad: 500 alumnos

Cantidad de grupos: 8 (4 grupos/año de estudio)

Tipo de local: Aula laboratorio de Química

Explotación potencial del local: 44 turnos de clase [cálculo de E^t en (1)]

Índice de explotación: 0,85

Plan de estudio

Asignatura	2.º Grado	8.º Grado	9.º Grado
Química	-	2	2

Datos:

N_i^t 2 para 8.º Grado.
2 para 9.º Grado.

G_j^t 4 grupos para cada grado

E^t 44 turnos de clase

I^t 0,85

Aplicando la fórmula:

$$X_{ij}^t = \frac{N_i^t \cdot C_j^t}{E^t \cdot I^t}$$

Por lo tanto, la necesidad de aulas laboratorios (t) para la asignatura Química (i) en el grado 8.º será:

$$X_{ij}^t = \frac{2 \cdot 4}{44 \cdot 0,85} = \frac{8}{37,4} = 0,214$$

y para el grado 9.º será:

$$X_{ij}^t = \frac{2 \cdot 4}{44 \cdot 0,85} = \frac{8}{37,4} = 0,214$$

Por lo que la necesidad total será:

$$T_i^t = \sum x_{ij}^t$$

$$T_i^t = 0,214 + 0,214$$

$$T_i^t = 0,428$$

Considerando lo especificado en 3.1.5

$$T_i^t = 1 \text{ aula laboratorio de Química}$$

Aplicando 3.1.3 se podrá simplificar el proceso:

$$T_i^t = (\sum N_{ij}^t) K$$

donde:

$$K = \frac{G_j^t}{E^t \cdot I^t} = \frac{4}{44 \cdot 0,85}$$

$$K = 0,107$$

$$T_i^t = (N_{i80}^t + N_{i90}^t) K$$

$$T_i^t = (2 + 2) 0,107$$

$$T_i^t = 0,428$$

$$T_i^t = 1 \text{ aula laboratorio de Química}$$

Nota. Como se podrá deducir, este local tendrá una explotación real de un 42,8 %

(1) El valor de E^t resulta de:

5 turnos de clase / sesión

o sea 10 turnos de clase diarios de lunes a viernes y 4 turnos de clase el sábado

Total 54 turnos de clase

Por ser este local para uso exclusivo de Química y por realizar los profesores actividades sistemáticas fuera del centro durante un día completo a la semana, se deducen los 10 turnos correspondientes a ese día, resultando:

$$E^t = 54 - 10$$

$$E^t = 44 \text{ turnos de clase}$$

Ejemplo 2,

Centro: Escuela Secundaria Básica en el Campo (ESBEC)

Capacidad: 500 alumnos

Cantidad de grupos: 12 (4 grupos / año de estudio)

Tipo de local: aula común

Explotación posible del local: 54 turnos de clase [cálculo de E^t en (1)]

Índice de explotación: 0,90

Plan de estudio de las asignaturas comprendidas en este tipo de local:

Asignatura	7º Grado	8º Grado	9º Grado	Total
Español	3	2	2	7
Literatura	3	2	2	7
Matemática	5	5	5	15
Historia	2	2	2	6
Geografía	2	2	2	6
Idioma Extranjero	3	3	2	8
Ciencias Sociales	-	-	2	2
Total:	18	16	17	51

Nota. Como se observa estamos en el caso de igual cantidad de grupos por año de estudio y el valor de E^t es igual para este caso. Las frecuencias por año son las mismas en ambos semestres para cada asignatura.

Datos:

$$N_i^t = 18 \text{ para } 7^\circ \text{ grado}$$

$$= 16 \text{ para } 8^\circ \text{ grado}$$

$$= 17 \text{ para } 9^\circ \text{ grado}$$

$$G_j^t = 4 \text{ grupos para cada grado}$$

$$E^t = 54 \text{ turnos de clase}$$

$$I^t = 0,90$$

Aplicando lo especificado en 3.1.3 tenemos:

$$T_i^t = (\sum N_{ij}^t) K$$

donde:

$$K = \frac{G_j^t}{E^t \cdot I^t} = \frac{4}{54 \cdot 0,90} = \frac{4}{48,6} = 0,082$$

sustituyendo

$$T_{70}^t = 18 \cdot 0,082$$

$$T_{70}^t = 1,476$$

$$T_{80}^t = 16 \cdot 0,082$$

$$T_{80}^t = 1,312$$

$$T_{90}^t = 17 \cdot 0,082$$

$$T_{90}^t = 1,394$$

aplicando:

$$T^t = \sum T_j^t$$

$$T^t = 1,476 + 1,312 + 1,394$$

$$T^t = 4,182$$

Considerando lo especificado en 3.1.5

$$T^t = 5 \text{ aulas comunes}$$

La explotación real de estos locales será, por lo tanto, de un 83,6%

Este proceso puede simplificarse de la forma siguiente:

$$T^t = (N_{70}^t + N_{80}^t + N_{90}^t) K$$

$$T^t = (18 + 16 + 17) 0,082 = 4,182$$

$T^t = 5$ aulas comunes

(1) El valor de E^t resulta de:

5 turnos de clase/sesión

o sea 10 turnos de clase diarios de lunes a viernes y 4 turnos de clase el sábado

Total 54 turnos de clase

No se deducen turnos, pues las actividades sistemáticas de los profesores de las distintas asignaturas fuera del centro no son simultáneas, permitiendo que el local esté disponible todo el tiempo.

Impreso: Unidad Impresora CEN

Tirada: 2 000 ejemplares

Fecha de Impresión: Enero 1983