

IV. Condiciones de habitabilidad

El edificio escolar debe reunir condiciones adecuadas para el desarrollo de la labor educativa en las mejores condiciones de habitabilidad, confort y seguridad.

Debe adecuarse a las características y requerimientos de la región, respetando las particularidades sociales, culturales y económicas locales, los usos y costumbres y las características geográficas y físicas. Para ello debe tenerse en cuenta la zona bioambiental de la localización (Ver ANEXO II - Características Regionales) y el posible microclima imperante en el lugar específico.

Los parámetros geográficos y físicos a considerar son: topografía, eventualidad de sismos, composición y resistencia del suelo, escurrimiento natural del terreno, temperatura, humedad, presión, salinidad de aguas y suelos, frecuencia e intensidad de lluvias, vientos predominantes, barreras naturales y artificiales, flora y paisaje natural.

Deben asegurarse los siguientes objetivos constructivos básicos:

- Lograr condiciones de confort para los períodos de alta temperatura ambiente, mediante técnicas de acondicionamiento natural.
- Mantener temperaturas interiores confortables en invierno, previendo calefacción en las zonas donde sea necesario.
- Evitar condensación artificial o intersticial, o el ingreso de agua y humedad que pueda perjudicar el componente térmico y la salubridad interior.
- Asegurar condiciones de iluminación y ventilación natural como solución principal y prever iluminación y ventilación artificial acorde a los usos requeridos.
- Lograr condiciones acústicas que posibiliten bajos niveles de ruido en el interior de las aulas y locales didácticos.
- Crear condiciones de seguridad para la labor escolar.

4.1 REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

El emplazamiento deberá contar con el máximo de infraestructura de servicios de que se pueda disponer en el lugar en lo que hace a:

- Servicios Públicos: agua corriente, cloacas, electricidad. Gas, teléfono, alumbrado público.
- Transporte público regular
- Servicios de emergencia y asistencia pública

4.1.1 Servicios de agua corriente y cloacas

Poseerá provisión de agua potable por red y eliminación de efluentes primarios por red de desagües cloacales. La falta de dichos servicios debe ser suplida por los medios más adecuados que aseguren las condiciones de salubridad e higiene.

Se tendrá en cuenta que:

ü Toda construcción escolar poseerá una disponibilidad total de agua potable de 35 lts. por alumno y por día, en el turno más desfavorable, para uso escolar exclusivamente, sin considerar el comedor y el gimnasio, con una presión mínima de 4 metros.

ü En caso de preverse comedor, gimnasio, internados, etc. se deberá adicionar los requerimientos de agua potable conforme a los usos e instalaciones previstas. La disponibilidad total surgirá de un cálculo conforme a la cantidad de alumnos que diariamente hacen uso de las instalaciones de acuerdo al proyecto educativo. El gasto mínimo diario por uso / alumno a considerar en el cálculo será : Comedor : 20 lts por alumno ; Gimnasio : 50 lts por alumno ; Internado : 150 lts por alumno. Para otros usos se deberá realizar un análisis de gastos diarios mínimos.

Para el caso que exista servicio contra incendio, se deberá considerar el requerimiento de agua que se fija en el Capítulo V numeral 5.8.1.7

ü Si en el emplazamiento definido no fuese posible tener la cantidad de agua potable indicada precedentemente, se requerirá como mínimo de 10 lts de agua potable por alumno para uso escolar exclusivamente, siempre que pueda asegurarse agua no potable pero no contaminada apta para otros usos , a razón de 25 lts por alumno por día, en el turno más desfavorable. En caso de preverse comedores, internados, etc. se deberá realizar un estudio cuidadoso de los requerimientos mínimos, considerando las necesidades, usos y costumbres del lugar.

ü Si no existe red de agua potable y se utilizan pozos para captación de agua, éstos deben alcanzar las napas no contaminadas, (segunda o tercera napa), y estar totalmente encamisados.

ü Cuando no exista red cloacal externa, la eliminación de líquidos cloacales se hará a través de cámara séptica y pozo absorbente, o planta depuradora.

4.1.2 Sistemas de desagües pluviales

Se verificará que en la zona de emplazamiento no se registren inundaciones. Debe verificarse la adecuada capacidad de evacuación del sistema de desagües de la red comunal, asegurando que para un tiempo de recurrencia de 3 años, no se registren inundaciones en la zona del futuro establecimiento, y que sus accesos sean transitables sin inconvenientes.

En caso de no existir sistemas de desagües públicos la evacuación de las aguas pluviales se hará mediante canalizaciones a puntos alejados, previa nivelación del terreno y sus adyacencias, para evitar la acumulación puntual de aguas procedentes de las lluvias o de áreas linderas.

De no poder evitarse la localización de un establecimiento escolar en zona inundable, deberá preverse soluciones técnicas que permitan un funcionamiento adecuado.

4.1.3 Energía eléctrica

La disponibilidad suficiente de energía eléctrica ha de ser verificada realizando la consulta correspondiente a la empresa proveedora, sobre la base de la demanda de potencia máxima simultánea en el turno más desfavorable.

La falta de alimentación de energía eléctrica por redes, puede ser suplida por la instalación de generadores propios, o mediante la utilización de energías alternativas, tales como solar, eólica, hidráulica, biomasa, etc., si se justifica técnicamente.

En orden de preferencias, se tratará de utilizar equipos estáticos, de bajos requerimientos de mantenimiento, como son los paneles con celdas solares fotovoltaicas si las condiciones del lugar lo permiten.

También es recomendable la instalación de generadores hidráulicos cuando en la cercanía se encuentre un curso permanente de agua con caudal apropiado.

4.2 REQUERIMIENTOS DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

Los establecimientos educacionales deben proveer un correcto acondicionamiento térmico de sus locales donde la rigurosidad del clima lo imponga.

El control de la influencia del clima estará determinado por el diseño del edificio, y su orientación (ver ANEXO II - Características Regionales) así como selección de los materiales mas idóneos y su combinación, según criterios de máxima funcionalidad, aislaciones térmicas, vanos y orientaciones.

Deben preverse sistemas de calefacción para las zonas bioambientales III, IV, V y VI , y en aquellas localidades dónde se superen los 900 grados días, definidos por la Norma IRAM 11 603 (Ver ANEXO II - Características Regionales).

La temperatura de diseño del aire interior de los locales calefaccionados ha de ser de 20°C pudiendo variar en +/- 2°C en función de la característica de la instalación a proyectar. Debe ser medida en el centro del recinto y a 1,50 metros de altura, de acuerdo a las disposiciones de las Normas IRAM 19 003, (1, 2 y 3).

La temperatura exterior de diseño debe tener en cuenta la mínima de diseño indicada para la localidad por la Norma IRAM 11 603.

A los efectos del ahorro energético, debe realizarse una evaluación del edificio mediante un coeficiente volumétrico (G) de pérdida de calor, que permita satisfacer un balance térmico económico de costos de calefacción y construcción, el que no debe exceder el valor máximo admisible fijado por la Norma IRAM 11 604.

Las instalaciones de aire acondicionado de verano serán consideradas en los locales que lo requieran, en función de sus características de funcionamiento o por albergar equipamiento especial.

4.3 REQUERIMIENTOS HIGROTÉRMICOS

La solución correcta del problema de condensación de vapor de agua superficial, intersticial, en muros, techos y otros elementos exteriores del edificiodepende fundamentalmente del buen diseño de la aislación térmica y de la correcta resolución de los problemas generados por los puentes térmicos.

Es necesario un estudio adecuado de la calefacción y ventilación a fin de reducir la producción de vapor y lograr su rápida eliminación.

- El riesgo de condensación superficial depende de las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores, de las resistencias superficial interior y de la resistencia térmica total del cerramiento.
- El riesgo de condensación intersticial depende de las temperaturas y humedades relativas externas e internas, de las resistencias térmicas y del vapor de agua del cerramiento.

El método de verificación a utilizar es el desarrollado en las Normas IRAM 11 605

4.3.1 Recomendaciones Generales

- Favorecer la ventilación cruzada donde las condiciones bioambientales lo requieran y permitan.

·Favorecer la extracción de aire de baños y cocinas

·A fin de frenar el vapor de agua en el lugar más adecuado y evitar la condensación intersticial, la barrera de vapor se ha de colocar del lado caliente del aislante o en la cara caliente de la pared.

·En las superficies donde pueden producirse condensaciones transitorias, tales como, revestimientos de baños, cocinas o laboratorios han de utilizarse materiales que no sean dañados por el agua.

4.3.2 Transmitancia térmica

El valor de la transmitancia térmica K debe ser igual o menor que el máximo permitido según Norma IRAM 11 605. Para la determinación de los valores de K de cada proyecto debe utilizarse el método y los valores indicados en la Norma IRAM 11 601.

Los ensayos para determinar los coeficientes de conductibilidad térmica de los materiales, deben cumplir la Norma IRAM 11 559. Los de transmitancia térmica de los elementos de construcción la Norma IRAM 11 564

a) Paredes

El gráfico I indica los valores máximos de K para paredes según la zona bioambiental de que se trata y según el peso por metro cuadrado de superficie.

La norma IRAM 11 605 permite un K máximo mayor en los siguientes casos:

Zona I a y II a: paredes con orientación al Sur, aumento permitido:

0,4 Kcal / m². h °C ó 0,58 W/ m² K

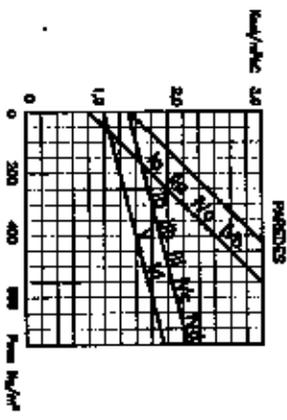
Zona I b y II b: paredes con orientación al Norte o al Sur aumento permitido:

0,3 Kcal / m² h °C ó 0,35 W/ m² K

Zona III b: paredes con orientación al Norte aumento permitido:

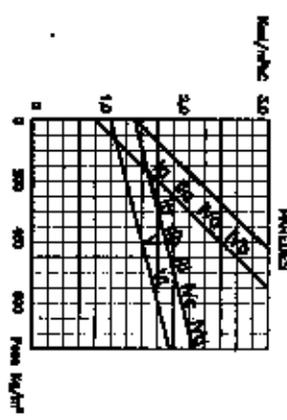
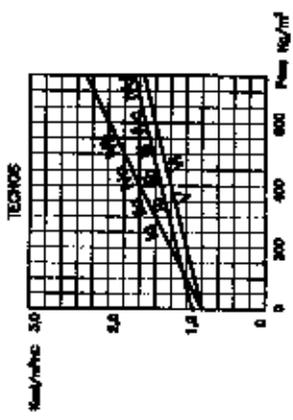
0,3 Kcal / m² h °C ó 0,35 W/ m² K

Se permite un leve aumento del K máximo en ciertas zonas cuando las paredes cuentan con una protección



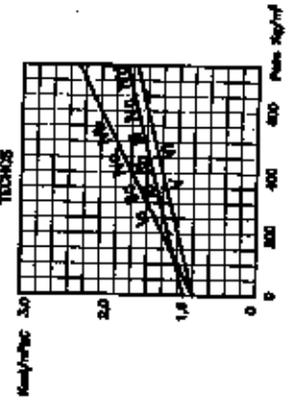
VALOR DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K MÁX. SEGUN ZONA BIOMATEMATICA

VALOR DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K MÁX. SEGUN ZONA BIOMATEMATICA



VALOR DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K MÁX. SEGUN ZONA BIOMATEMATICA

VALOR DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K MÁX. SEGUN ZONA BIOMATEMATICA



solar de acuerdo con la norma IRAM 11 605.

b) Techos

Para la aplicación de esta exigencia de aislación térmica se considera como techo todos los elementos exteriores cuyo plano de superficie exterior tengan una inclinación menor que 70° con respecto al plano horizontal.

El Gráfico II indica los valores máximos de K

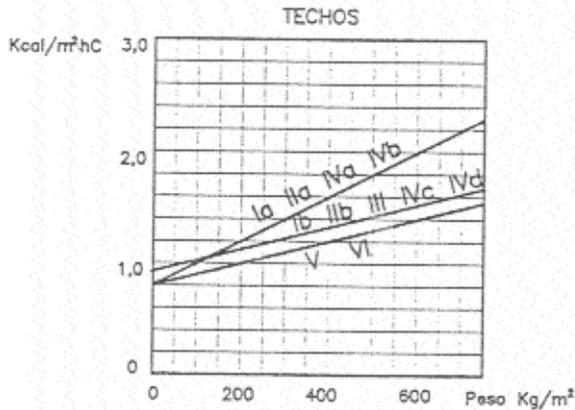


Gráfico II

para techos según zona bioambiental.

c) Pisos

Aquellos que expongan su cara inferior al exterior se consideran como paredes con orientación al Sur en relación con la aplicación de las normas de aislación térmica. En estos casos la resistencia térmica de las superficies y eventuales cámaras de aire, debe ser la correspondiente al sentido del flujo de calor desde arriba hacia abajo.

En Zonas V y VI solamente se debe colocar una aislación térmica vertical con una resistencia mínima de $0,4 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$ ó $0,46 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C} / \text{Kcal}$ hasta una profundidad de 30 cm en el suelo para evitar las pérdidas de calor desde el piso en planta baja hacia el exterior directamente a través del suelo.

d) Cerramientos y vidriados

Las aberturas vidriadas en Zonas bioambientales V y VI deben contar con doble vidrio con una transmitancia térmica de $3,26 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$. Para el vidrio simple se debe tomar como transmitancia térmica el valor $5,82 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$ ó $5,02 \text{ Kcal} / \text{m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$.

4.4 REQUERIMIENTOS

DE ASOLEAMIENTO

La necesidad de asoleamiento se define a partir del concepto psicosigiénico que exige un número mínimo de horas de sol. En el proyecto de las aulas esa condición queda determinada con un mínimo de 2 horas de sol entre las 9 y 16 horas en el día mas desfavorable del año escolar. Para el diseño de las aulas, este criterio debe considerarse en forma conjunta con las orientaciones que resultan desfavorables para el confort.

Así, en las regiones cálidas deben evitarse las orientaciones hacia el oeste y hacia el este, (NO -O - SO y SE - E - EN), porque son las que aportan la más sostenida radiación solar indeseable con ángulos de incidencia que penetran a través de las aberturas.

Por su parte para las orientaciones SO - S - SE, no se cumplen las condiciones mínimas de asoleamiento.

Las orientaciones favorables promedio que tienen en cuenta ambas circunstancias se muestran en los cuadros siguientes para cada una de las zonas bioambientales.

Las recomendaciones para cada zona son :

·Zona I y II - MUY CÁLIDA Y CÁLIDA : Las orientaciones óptimas son las NO - N- NE.

Las de mínimo asoleamiento son las SO - S -SE y las no deseables por apartamiento de confort son las N - O.- SO y SE - E - NE.

Deben protegerse las ventanas a la penetración solar en las orientaciones E y O mediante pantallas solares externas. Si se dispone de espacio es recomendable plantar árboles de hojas caducas que provean el efecto de pantalla solar.

·Zona III y IV - TEMPLADA CÁLIDA Y TEMPLADA FRÍA: El asoleamiento depende de la latitud.

Para latitudes superiores a los, 30° las orientaciones óptimas son NO - N - NE o E.

Para latitudes inferiores a los 30° las orientaciones óptimas son NO - N - NE, E y SE.

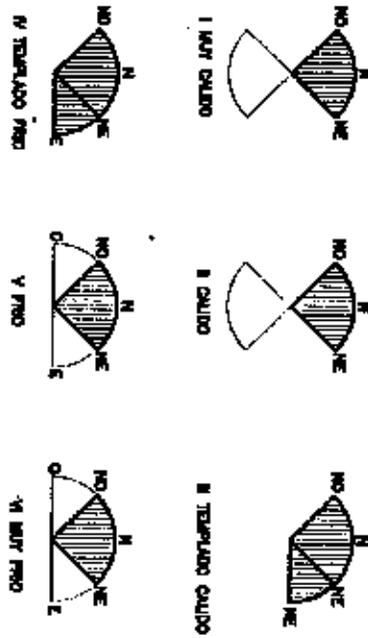
En la zona IV al sur de la latitud 40° debe dotarse de protección solar para la época de verano y de un adecuado asoleamiento en la época invernal.

·Zona V y VI - FRÍA Y MUY FRÍA : Por sus características deben contar con el máximo asoleamiento en todas las épocas del año.

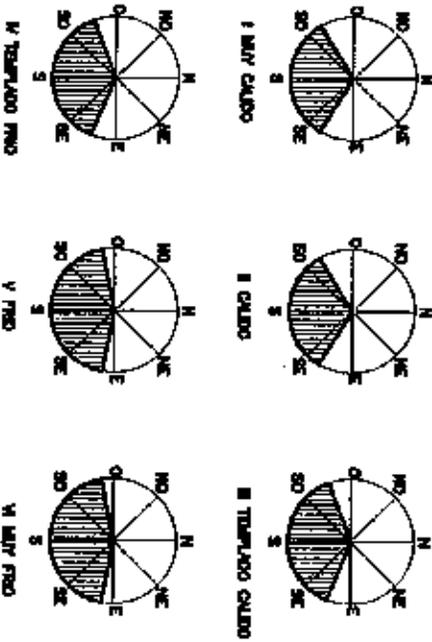
Las orientaciones preferentes son hacia el NE - N - NO

En el cuadro siguiente se indican por zonas bioambientales las orientaciones favorables promedio y las orientaciones donde no se cumple con un mínimo de

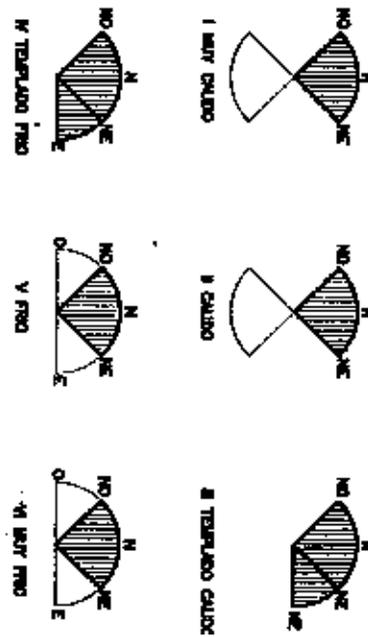
**ORIENTACIONES FAVORABLES PROMEDIO
POR ZONAS BIOMATEMÁTICAS**



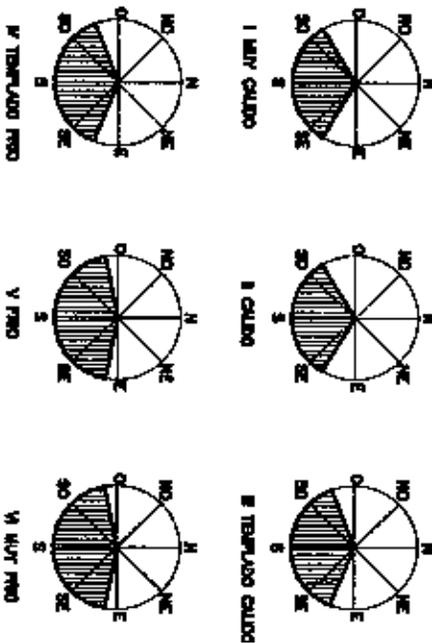
**ORIENTACIONES DONDE NO SE CUMPLE UN MÍNIMO DE DOS HORAS EN INVIERNO
POR ZONAS BIOMATEMÁTICAS**



**ORIENTACIONES FAVORABLES PROMEDIO
POR ZONAS BIOMATEMÁTICAS**



**ORIENTACIONES DONDE NO SE CUMPLE UN MÍNIMO DE DOS HORAS EN I
POR ZONAS BIOMATEMÁTICAS**



dos horas en invierno.
4.5 REQUERIMIENTO DE VENTILACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

4.5.1 Aulas y demás locales del área pedagógica

En estos locales debe asegurarse una ventilación natural que permita la renovación del aire, con un mínimo de 11 m³ por alumno y por hora, debiendo la proporción de abertura libre para la ventilación en los locales cumplir como mínimo con los siguientes porcentajes con respecto a la superficie vidriada para iluminación natural:

- Zonas bioambientales I, II, III y IV : igual o mayor al 50%.

- Zonas bioambientales V y VI: igual o mayor al 30 %.

En zonas bioambientales I, II, debe asegurarse la ventilación cruzada.

En las zonas bioambientales V y VI se debe agregar una antecámara para controlar y reducir la infiltración de aire por la puerta principal en invierno.

En los laboratorios debe asegurarse una ventilación natural del aire de 25 m³ / hora por ocupante, para lo cual de ser necesario deben instalarse conductos de ventilación.

En aquellos sectores en los que la realización de experiencias originen emanaciones nocivas o molestas, se deben emplear campanas con frente vidriado y ventilación independiente.

Los locales para informática deben contar con abundante aireación, preferentemente mediante un sistema de ventilación natural cruzada , que asegure una renovación del aire de seis veces el volumen total por hora, para zonas templadas o frías y de diez veces para zonas cálidas.

En todos estos casos la ventilación se efectuará preferentemente mediante conductos que rematen a los cuatro vientos con aireadores, cuyo caudal debe asegurar los valores de renovación estipulados. En todos los casos la tubería debe contar con un dispositivo que permita variar la sección útil del conducto, en forma que posibilite regular el caudal de aire desde su condición de conducto libre hasta su cierre total.

4.5.2 Sanitarios

La ventilación debe ser particularmente eficiente, preferentemente directa por abertura a espacio libre igual a 1/5 de la superficie del local. En su defecto mediante ventilación natural por conductos a cuatro vientos o forzada mediante extractor que asegure un mínimo de 10 renovaciones horarias.

4.5.3 Locales con artefactos de gas

En los locales o recintos donde se ubiquen artefactos y picos de gas, debe preverse una adecuada ventilación permanente.

4.6 REQUERIMIENTOS DE ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

El proyecto de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos técnicos básicos:

- Suficiente nivel de iluminancia, en su valor medio, para la tarea a desarrollar.
- Buena distribución, que asegure uniformidad dentro del local.
- Adecuado contraste de luminancias.

Debe además contemplar los factores estéticos y sociológicos que ejerce sobre los destinatarios.

4.6.1 Proyecto de iluminación

Fuentes de iluminación:

- Iluminación natural: luz diurna difusa, sin tener en cuenta la luz solar directa.
- Iluminación artificial: generadas por luminarias.

Factores a considerar en el proyecto:

- Destino del local.
- Tipo de tarea visual a desarrollar.
- Dimensiones del local y forma.
- Factor de reflexión de sus superficies internas.
- Características del equipamiento interno y su disposición.
- Mantenimiento.

4.6.2 Iluminación natural

La calidad de la iluminación natural debe ser lograda considerando:

- La ubicación, medidas, forma y orientación de las aberturas en relación con la planta de los locales que permitan la penetración de la luz diurna.
- Tipo y nivel de obstrucciones externas.
- Reflexión e interreflexión de la luz entre paredes, techos, pisos y mobiliarios.
- Factores de sombra de las aberturas.
- Los elementos de protección y regulación de la luz.

4.6.2.1 Requisitos

a) La determinación de los aventanamientos se debe realizar considerando el Coeficientes de Luz Diurna (CLD) correspondiente a la dificultad de la tarea a desarrollar en el lugar útil más desfavorable, de acuerdo a la tabla de la página siguiente:

TABLA: COEFICIENTES DE LUZ DIURNA (CLD)

LOCAL CLD

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Aulas comunes | 2% |
| Aulas de enseñanza especial, dibujo, | 5% |
| Gimnasio, SUM | 2% |
| Circulaciones, Escaleras | 1% |
| Locales sanitarios | no es exigible |

Para el cálculo de los aventanamientos y la determinación del CLD se han de aplicar las normas IRAM - AADL J 20-02 y J 20-03.

b) Debido a las pérdidas por tipo de vidriado, obstrucciones y suciedad en los vidrios, se debe considerar factores de corrección al CLD correspondiente.

c) El cociente entre los valores máximos y mínimos de CLD en un local no debe ser mayor a 3.

d) Las aberturas deben evitar la incidencia directa de la luz solar, sin proyecciones de sombras y sin producir reflejos o deslumbramientos.

e) Los elementos de regulación y control (parasoles y persianas) requeridos para regular la incidencia directa de la luz solar, reflejos o deslumbramientos deben estar ubicados de tal forma de no afectar la calidad de la iluminación.

f) Si la iluminación de un local está dada fundamentalmente sobre la base de la luz diurna, es conveniente que, desde el punto de vista lumínico, la relación máxima entre área vidriada (considerada a partir de 1m de altura) y área del piso no sea excesiva, recomendándose como máximo:

- 18% en locales con orientación al Este u Oeste.

- 25% en locales con orientación al Norte o Sur.

Estos valores pueden ser incrementados en función de las condiciones externas, de obstrucciones, factor de reflexión de superficies, ubicación, etc.

g) Para las aulas no es recomendable el uso de iluminación cenital o sistemas mixtos (iluminación lateral y cenital), debido a las dificultades generadas por los problemas de deslumbramiento.

h) Para los locales grandes, se puede utilizar iluminación cenital o sistemas mixtos, sólo si se justifica técnicamente. En tal caso se puede adoptar para los CLD valores medios debiéndose prever un adecuado sistema de mantenimiento de las superficies vidriadas a fin de que la suciedad no disminuya sensiblemente la transmisión de la luz.

i) Cuando no sea posible lograr en forma natural los valores CLD mínimos indicados en la tabla precedente, se ha de complementar la luz diurna con luz artificial. El proyecto de las ventanas y de la luz complementaria se debe realizar en forma conjunta, debiendo ser considerado éste sistema de iluminación independiente del requerido por la iluminación artificial:

Premisas a considerar:

- Durante el horario diurno debe asegurarse que la luz natural provenga desde la izquierda considerando la ubicación de los alumnos.
- La luz artificial complementaria debe mejorar la falta de iluminación natural en los sectores que lo requieran debiendo tener preferentemente igual dirección a la luz diurna.
- La distribución de la luz artificial complementaria ha de ser tal que no genere deslumbramientos ni proyecte sombras.
- El color de la luz artificial complementaria debe aproximarse lo más posible al color de la luz diurna en el horario de uso preponderante.
- Los circuitos de comando de las luces artificiales complementarias deben ser independientes del sistema de iluminación artificial nocturno, de modo de poder encender separadamente aquellas que cubran los requerimientos complementarios de los del servicio nocturno.

4.6.2.2 Excepciones

Cuando por las características del edificio escolar no justificare, a juicio de las autoridad jurisdiccional, la determinación antes indicada deberá respetar el siguiente criterio:

- El ancho del aventanamamiento será como mínimo un 75% del lado mayor del aula y la altura de 1,20m, considerada a partir de 1m del nivel del piso.

· Se complementará la iluminación natural con la iluminación artificial que asegure en el plano de trabajo el nivel de iluminancia mínima indicadas en las Tablas de iluminancia según los usos.

4.6.3 Iluminación artificial

El diseño e instalación de la iluminación artificial nocturna, como la artificial complementaria deben cumplir la Norma IRAM AADL J 20-05. Adicionalmente a las exigencias especificadas en la citada Norma IRAM, se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- a) En cada local, de acuerdo a su tipo y en función de su destino y a la dificultad visual de la tarea a realizar, se debe verificar un nivel medio mínimo en servicio de iluminancia, en el plano de trabajo, conforme a las siguientes tablas:
- b)
- c) b) En los locales de uso múltiple, el nivel de exigencia ha de ser el de la tarea visual más exigida.
- d)
- e) c) En las zonas de trabajo, si se prevee iluminación localizada, ésta no debe superar a 3 veces el nivel general. En áreas de actividad la variación de iluminancias puntuales debe guardar una mínima regularidad, con una relación entre el valor medio al mínimo no menor a 0,60.
- f)
- g) d) Los niveles de iluminación que se indican para cada caso específico se entienden como valores mínimos en servicio. A efectos de tener en cuenta la depreciación de la iluminación por envejecimiento de lámparas y superficies reflectoras, refractoras o difusoras de la luz, como también la acumulación de polvo, el nivel inicial de iluminancia o el cálculo teórico de las luminarias debe superar en un 25 % valores indicados en la Tabla precedente.
- h)
- i) e) Para la distribución de los puntos de luz se re-comienda, para el caso mas común en que se emplean tubos fluorescentes, que las luminarias se agrupen en filas continuas o alternadas, en dirección normal al pizarrón.
- j)
- k) f) Para un correcto control del deslumbramiento directo y por reflexión en el campo visual, como también el producido por reflejos sobre el pizarrón o sobre los pupitres, corresponde el uso de luminarias Clase I, que cumplan, conforme a la Norma IRAM-AADL J 20-15, un alto nivel de exigencia de confort visual Asimismo, para evitar el deslumbramiento indirecto sobre papeles de lectura o escritura es conveniente que ninguna fila de luces se ubique coincidente con una fila de alumnos sentados.
- l)
- m) g) El color de la luz debe corresponder preferentemente a los tonos neutros. En los lugares con elevado nivel de exigencia de luminosidad, el color de la luz más adecuado ha de corresponder a los tonos fríos (luz blanca).
- n)
- o) h) Debe evitarse fuentes de luz de bajo rendimiento en la reproducción de los colores, de modo que éstos se vean en su aspecto natural.
- p)
- q) i) En talleres donde puedan existir equipos móviles (especialmente rotatorios), las instalaciones de alumbrado con lámparas a descarga deberán prevenir el efecto estroboscópico.
- r)
- s) j) En los locales en que se utilicen medios visuales para la enseñanza, (proyección de diapositivas, transparencias, etc.) se debe prever que las luces posean medios de reducción graduable de su emisión luminosa. Igual criterio se usará para las entradas de luz natural, regulando su ingreso mediante apantallamientos adecuados.

t) k) En las áreas destinadas a museo, o exposiciones se debe tener especial cuidado en interponer a la luz natural o artificial, medios de filtrado de radiación U.V. a fin de preservar material susceptible de deterioro por dicha causa. También se procurará controlar la radiación infrarroja que acompaña a ambas fuentes de luz.

u)

v) l) El equipamiento ha de ser de calidad tal que evite zumbidos audibles, interferencias con comunicaciones, concentraciones de calor por radiación infrarroja.

w)

x)

y) 4.7 REQUERIMIENTOS DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

z) Las actuales modalidades en la arquitectura y el empleo de nuevos elementos, como asimismo la construcción en seco, ha modificado la situación que se presentaba con los materiales y técnicas tradicionales. La aplicación de nuevas técnicas produce resultados que no son comparables con las tradicionales, pudiendo presentar tanto una mejora como un empeoramiento de las condiciones de aislación acústica.

aa)

bb) También debe darse una respuesta idónea al ruido que el propio establecimiento puede generar hacia el exterior, produciendo molestias a los linderos.

cc)

dd) El uso de equipamientos de vídeo, audio, etc. genera una amplificación sonora que introduce una nueva variable en el estudio de los problemas acústicos y por ello se hace necesario considerar coeficientes sobre los que se apoyen los conceptos generales para el diseño final. Como criterio acústico básico, se recomienda tomar todas las precauciones necesarias para evitar niveles elevados de ruidos transmitidos y niveles elevados de ruidos recibidos.

ee)

ff) Una de las fuentes más importantes de ruidos recibidos proviene del tránsito de vehículos automotores y la de establecimientos ruidosos cercanos al edificio escolar. Por ello, para los proyectos de centros de educación a ser localizados en zonas urbanas, se debe analizar el entorno circundante, para detectar las fuentes fijas de ruido y crear las condiciones para disminuir su intensidad o neutralizar sus efectos.

gg)

hh) En los edificios existentes, se recomienda gestionar ante la autoridad comunal o la que corresponda, se limiten mediante normativas de uso específicas, las posibilidades de instalación de establecimientos con actividades ruidosas en áreas cercanas a los mismos, y que en lo posible se reduzcan los que perturben la actual actividad docente.

ii) Otras fuentes de ruido son las provenientes de instalaciones y equipos para la prestación de servicios en el propio edificio y la utilización en las salas de equipos sonoros, ya sea en audiovisuales como otras actividades similares.

jj)

kk) Las condiciones acústicas que determinan la calidad de un espacio, son las siguientes :

ll)

mm) · Nivel de ruido de fondo

nn) · Condiciones acústicas internas

oo)

pp)

qq) 4.7.1 Nivel de ruido de fondo

rr) Dentro de un recinto el nivel de ruido de fondo está compuesto por la suma de los transmitidos desde el exterior y el interior, excluidos aquellos producidos por las actividades propias de sus funciones.

ss)

tt) Conociendo la tolerancia de los distintos locales y las fuentes de ruido, el primer paso en el diseño del edificio, es la distribución de las aulas en forma tal que queden protegidas del ruido exterior y del interior.

uu)

vv) Otro factor importante es el aislamiento entre aulas que debe contemplar la posible utilización de sistemas de amplificación, ya sea en audiovisuales como otras actividades similares, donde debe prestarse especial atención al tratamiento del cielorraso de aquellos locales que sean importantes productores de ruido, como pueden ser los comedores, salón de actos, gimnasios, etc., y en los elementos separadores de los espacios libres se debe agregar la aislación en el "pleno" sobre el cielorraso cuando fuera necesario, mediante la prolongación de los mismos hasta la losa superior mediante un cierre acorde con la aislación del elemento separador.

ww)

xx)

yy) 4.7.2 Condiciones acústicas internas

zz) Dentro de una sala, las condiciones acústicas deben ser tales que permitan el normal desarrollo de las actividades propias del mismo, por cuya razón el tratamiento de paredes y techos, así como la distribución de los mismos, debe responder a un adecuado diseño para no afectar la calidad de la audición.

aaa)

bbb) La introducción de la amplificación utilizada por los audiovisuales o directamente la amplificación sonora por el uso de equipos, puede hacer ineficiente el comportamiento de un tabique. Además en el caso de aulas superpuestas debe considerarse la transmisión directa como asimismo el ruido de impacto de pisadas, etc.

ccc) Los valores de diseño acústico se refieren a los siguientes conceptos:

ddd)

eee) · Nivel de ruido aceptable

fff) · Tiempo de reverberación recomendado

ggg)

hhh) Los niveles de ruido aceptables se fijan de acuerdo a la utilización de la sala y las recomendaciones se expresan actualmente en perfiles establecidos en función del nivel sonoro para distintas frecuencias.

iii)

jjj) Para que las mediciones sonoras tengan una lectura acorde con la respuesta característica del oído, se utiliza el valor del nivel sonoro corregido según la curva de ponderación A.

kkk)

lll) La introducción de fuentes fijas con distintas características de ruido ha requerido una mayor información para su consideración en proyectos y realizaciones, para lo cual se han desarrollado perfiles que permiten establecer la contribución al nivel de ruido de las distintas bandas de octavas normalizadas.

mmm)

nnn) Los perfiles NC son indicados en la literatura en forma normal, mientras que para los sistemas de ventilación y aire acondicionado se han introducido los perfiles RC.

ooo)

ppp) Para ruidos de características normales los perfiles pueden corresponderse con valores ponderados medidos en dB(A) (nivel de ruido en dB de ponderación A).

qqq)

rrr) Los valores aconsejables para cada tipo de local de los edificios escolares, y el nivel de sonido generado por las instalaciones termomecánicas no deben superar los valores indicados en la siguiente tabla:

sss)

ttt)

uuu) TABLA: NIVELES DE RUIDO ACEPTABLES

| | | |
|-------|-----------------------|-----------------|
| vvv) | DESTINO | RC - NCdB (A) |
| www) | Aulas | 30 - 40 35 - 45 |
| xxx) | Bibliotecas | 30 - 40 35 - 45 |
| yyy) | Áreas de Laboratorios | 35 - 45 40 - 50 |
| zzz) | Talleres | 35 - 50 40 - 55 |
| aaaa) | Áreas de recreo | |
| bbbb) | y circulaciones | 35 - 50 40 - 55 |
| cccc) | Administración | 25 - 35 30 - 40 |

4.7.3 Vibraciones

La posible ubicación de salas de maquinas, ascensores, etc. producen vibraciones que pueden transmitirse a zonas críticas (aulas, biblioteca, gobierno y administración).

Se deben limitar las vibraciones en el lugar de origen en forma que para las zonas criticas estas no superen el valor de 0,01 m/seg².

4.7.4 Tiempo de reverberación

En las aulas se debe tener un alto nivel de inteligibilidad, cuya medida esta determinada por el tiempo de reverberación.

Este tiempo debe determinarse de acuerdo al volumen del aula, tomando como base 0,65 segundos para la frecuencia de 500 hertz.

4.7.5 Excepciones

Cuando por las características del edificio escolar no se justificase, a juicio de la autoridad jurisdiccional la realización de estudios para asegurar las condiciones acústicas internas, las paredes divisorias internas serán de mampostería de ladrillo macizo con un espesor mínimo de 0,15m y estarán revocadas de ambos lados.

Los muros al exterior tendrán un espesor mínimo de 0,30m, debiendo tener como mínimo 0,15m de ladrillo macizo.

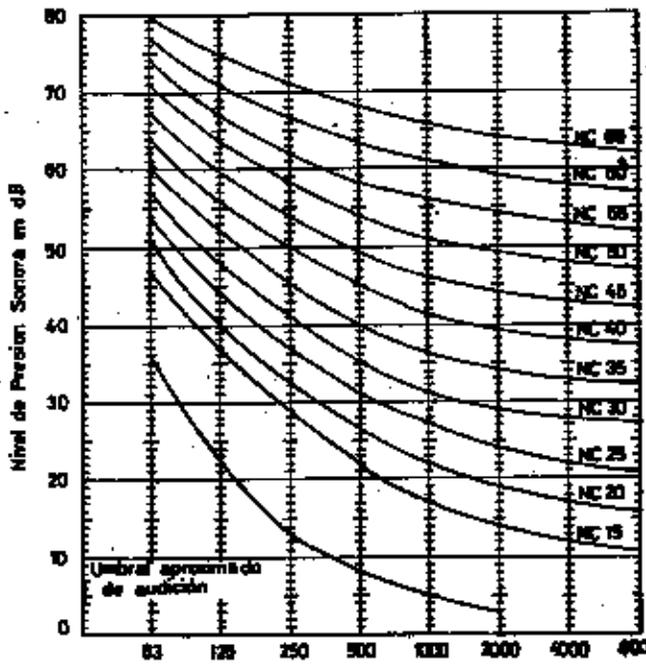
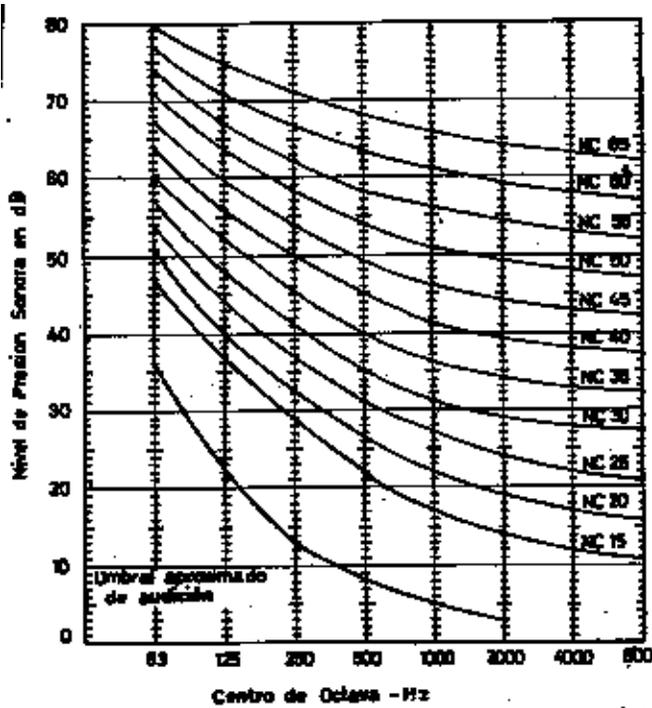
Entrepisos, deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos :

- a) Espesor total no inferior a 0,20 metros
- b) Peso por metro cuadrado no inferior a 300 Kg / m²

Cubiertas metálicas, deben cumplir :

- a) Los muros internos que cierran espacios pedagógicos deben llegar hasta la cubierta

ACUSTICA
PERFILES N.C.



metálica a efecto de generar barreras acústicas

b) Bajo la cubierta metálica se debe aplicar revestimientos acústicos que amortigüen la transmisión de ruidos por efecto de lluvia y granizo.

4.8 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD

La tarea educativa se debe desarrollar en un ámbito que presente adecuadas condiciones en cuanto a seguridad de bienes y personas, garantizando la permanencia de alumnos y docentes con mínimo riesgo.

Desde la iniciación del proyecto debe considerarse como prioritario la necesidad de brindar las mejores condiciones para detectar y combatir los efectos inmediatos de cualquier tipo de siniestro. La seguridad comprende tres aspectos básicos:

- Medidas de prevención.
- Disponibilidad de elementos para detectar, enfrentar y extinguir los siniestros.
- Brindar la máxima facilidad para la evacuación del edificio, cuando corresponda.

Los riesgos a tener en cuenta, son los siguientes :

- Accidentes
- Incendio y explosiones
- Robo, hurto y vandalismo
- Sismos y otros fenómenos naturales

Los equipos de control, supervisión y dispositivos visuales y sonoros de verificación del funcionamiento del sistema, permiten reducir el número de eventuales siniestros, siendo recomendables su uso en edificios escolares. La posibilidad de controlar ciertas variables permite que frente a la detección de irregularidades se informe a través de alarmas sonoras y/o luminosas a los responsables del establecimiento, los cuales pueden de esta forma operar con la antelación debida.

Se debe estudiar la posibilidad de disponer de locales, elementos y personal idóneo para la atención de los primeros auxilios.

4.8.1 Circulaciones Horizontales, Verticales y Medios de Salida

Para casos de emergencia, y a efectos de minimizar sus efectos, se debe proveer, instalar y cumplir con las siguientes previsiones y elementos:

a) Identificar las salidas y las rutas de escape (leyendas y pictogramas) que permitan un fácil reconocimiento de las salidas de emergencia y de escape, respecto de las salidas normales. La dirección de la salida debe estar señalizada mediante carteles con la palabra "SALIDA" y una flecha indicadora, que establezca la dirección a seguir.

b) No se consideran medios de escape, los ascensores, montacargas y elevadores.

c) Circulaciones horizontales.

Todo medio de salida debe tener un ancho mínimo de 1,20 m. que no sea disminuído en el sentido de salida ni obstruído por hojas de puertas u otros obstáculos . Este ancho se aumentará 0,20 m, por cada aula que se abra sobre ellas, hasta un máximo de 3,00 m. Debe proporcionar movilidad en todas las direcciones de salida de emergencia.

Todos han de contar con solado antideslizante. Se recomienda además cambiar la textura del solado en la proximidad de las puertas como forma adicional de señalización.

En todos los casos, las barandas deben tener altura mínima de 0,90 m y su tercio inferior, obligatoriamente estar unificado al piso y ser de material resistente al impacto. Para EGB 1 debe colocarse un pasamanos adicional a menor altura.

d) Puertas:

Puertas de salida al exterior: Deben abrir hacia afuera con barra contra pánico. Ancho acumulado a razón de 0,006 m/alumno, hasta 500 alumnos y 0,004 m/al para los restantes: ancho mínimo 1,80 m.

No está permitido el uso de puertas corredizas o giratorias en ningún medio exigido de salida. Las puertas de circulaciones que den salida del edificio deben abrir de forma de favorecer la evacuación.

No deben usarse umbrales, y en caso de ser inevitables han de ser de una altura de 0,02 m.

Puertas de aulas: Deben abrir hacia afuera sin reducir el ancho mínimo de las circulaciones, con un ancho de paso mínimo de 0,90 m. y manijas de fácil accionamiento ubicadas a 0,90 m sobre el nivel del piso.

Los espacios educativos de lado igual o superior para EGB 1 debe colocarse un pasamanos adicional a menor altura. a 10,00 m, han de contar sobre ese lado, dos puertas de salida como mínimo, distanciadas una de la otra. Las puertas de locales no deben estar a más de 30,00 m de alguna salida al exterior.

e) Escaleras de circulación y/o salida.

Las escaleras preferentemente han de ser de hormigón armado. Las pedadas estarán constituidas por una pieza monolítica y deben tener una terminación que asegure un alto coeficiente de fricción. Tendrán baranda en todo el desarrollo de la escalera, incluyendo los descansos, debiendo estar diseñada de forma tal que impida deslizarse sobre la misma. La baranda llevará pasamanos a ambos lados si el ancho de la escalera fuera de 1,10 m o más.

Para EGB 1 debe colocarse un pasamanos adicional a menor altura. El ancho mínimo no debe ser menor que la circulación mayor que vincula, y se medirá entre los pasamanos. En el caso de anchos superiores a 2,40 m se deben colocar pasamanos cada 1,20 m. de ancho. No deben tener escalones compensados. No deben usarse escalones abiertos.

Los escalones tendrán bordes redondeados. Debe colocarse un descanso de 1,10 m de largo mínimo, cada 15 alzadas. Deben discontinuarse en el nivel de la planta de acceso.

Los edificios en altura deben tener una escalera de emergencia, ubicada en forma tal que ante un frente de fuego, posibilite la evacuación siguiendo un recorrido opuesto al de las escaleras usuales del edificio.

f) Rampas

La superficie debe ser plana, (nunca alabeada) y antideslizante.

Pendiente máxima: se deberán respetar las pendientes máximas según altura a salvar.

Deben tener baranda en todo su desarrollo, con doble pasamanos, uno a 0,90 m. y otro para minusválidos en sillas de ruedas a 0,60 metros de altura.

Debe colocarse un tramo horizontal de descanso de 1,50 m. de largo mínimo, cada 6,00 m. de desarrollo.

g) Ascensores

Cuando existan ascensores, uno de ellos debe ser accesible para minusválidos y debe conectar todas las plantas del edificio.

En el caso de una circulación de ancho mínimo, frente a la puerta de ascensores se ha de prever un rellano de 0,40 m. de profundidad.

Los mandos deben estar ubicados a no más de 1,50 m de altura sobre el nivel del piso.

Deben evitarse las alfombras, carpetas o cualquier otro elemento suelto sobre el piso de la cabina del ascensor. Deben contar obligatoriamente con alumbrado de emergencia.

4.8.2 Iluminación

En todo establecimiento que tenga cursos nocturnos o que por la índole geográfica se deban desarrollar clases mediante la utilización de iluminación artificial, es obligatorio disponer un sistema de alumbrado de seguridad y de escape.

Ante la falla del sistema normal de iluminación, el alumbrado de seguridad debe asegurar la conclusión de las tareas en las aulas, reunir los enseres de trabajo y objetos personales, en forma previa a su evacuación.

Para laboratorios y/o aulas donde se desarrollen tareas que potencialmente impliquen riesgos, además de la iluminación de seguridad se debe contemplar la energía necesaria para completar las tareas.

Los sistemas de alumbrado de emergencia se deben diseñar de acuerdo a las normas IRAM AADL J 2 027 - CAU 628978 y CNA 6210, debiendo contemplarse las siguientes condiciones:

a) Sistemas de alumbrado de emergencia: El alumbrado de emergencia debe ser previsto para cuando falle el normal. Puede ser de reserva, de escape o de seguridad, siendo estos dos últimos de uso obligatorio. Se debe prestar especial atención en la selección de las fuentes de energía de emergencia para el alumbrado de escape y de seguridad.

b) Condiciones de diseño para sistemas de "alumbrado de escape". Este sistema debe funcionar cuando falla total o parcialmente el sistema de alumbrado normal, el que debe ser alimentado por

una fuente de energía alternativa. Cuando se utilicen como fuentes de energía alternativa sistemas de baterías u otros con capacidad de suministro limitado en el tiempo de uso, deben garantizar una autonomía mínima de 1 hora para establecimientos de hasta 500 alumnos de asistencia simultánea y de 1,5 horas para mayor cantidad de alumnado. Este sistema debe asimismo indicar con claridad los medios de escape, proveyendo el nivel adecuado de iluminación en todos los recorridos hacia los medios de salida previstos. Las luminarias utilizadas a lo largo de los medios de escape, se han de ubicar de acuerdo a los siguientes criterios:· Cerca de cada puerta de salida· Cerca de cada intersección de pasillos o corredores· En las escaleras· Cerca de cada cambio de dirección· Cerca de cada cambio de nivel de piso· Próxima a cada salida· Del lado externo a la salida Todas las escaleras y pasillos se han de alumbrar como si fueran parte del medio de escape, aunque no formen parte de él.

c) Todas las señales con la leyenda "Salida" y sus correspondientes direccionales, deben permanecer alumbradas durante todo el tiempo en que el establecimiento se halle ocupado y aún cuando falle la fuente de alimentación normal. Las señales luminosas con la leyenda "SALIDA DE EMERGENCIA" se han de alumbrar únicamente en los casos que deba evacuarse el establecimiento a través de las salidas de emergencia.

4.8.3 Sistemas de Aventanamiento

Es obligatorio el uso de cristales de seguridad en zonas de riesgo de impacto humano. Toda parte vidriada debe ser interrumpida por travesaño a una altura comprendida entre 0.80 y 1,00 m de altura, por debajo de la cual sólo está permitido usar vidrio armado, vidrios de seguridad, láminas de acrílico, poliéster o productos de iguales características técnicas.

En la parte superior de puertas y aventanamientos deben usarse vidrios de seguridad preferentemente.

Las galerías, balcones y escaleras, así como en todo tipo de vano que dé al vacío de plantas inferiores, deben contar con barandas de protección construidas con materiales resistentes al impacto. Su altura no será inferior a 1,00 metros.

Los cristales que se utilicen deben cumplir con las Normas IRAM 12.556, 12.559 y 12.572 que se refieren a vidrios planos de seguridad para la construcción, método de determinación de la resistencia al impacto y vidrios de seguridad planos, templados para la construcción respectivamente.

4.8.4 Materiales tóxicos

No se permite la utilización de materiales para revestimientos, cielorrasos, cañerías, cables, etc. y de equipamiento, que por su naturaleza produzcan emanaciones tóxicas al entrar en combustión. En los sectores de laboratorio, talleres, etc., se deben prever elementos especiales de seguridad y protección contra siniestros y accidentes, y también sistemas de campanas y extractores para evacuación de gases nocivos, en los lugares que correspondan.

4.8.5 Protecciones contra accidentes

En todos los locales de la escuela, aulas, patios, circulaciones, etc. donde se desarrollen las distintas actividades, debe eliminarse todo elemento que por su naturaleza o posición pueda ocasionar accidente o daño, tales como salientes, manijas, soportes de artefactos, cantos agudos, filos cortantes, etc.

4.8.6 Prevención en situaciones de emergencia

En zonas donde se presente la posibilidad de fenómenos naturales (sismos; inundación; granizo; incendio de bosques; derrumbes; tornados; etc.) la escuela que se pueda ver afectada en los mismos, debe tener un rol de emergencia, que contemple las acciones que se deban desarrollar para protección de alumnos y docentes, tanto para el período de clases como los previos y posteriores que comprendan los lapsos usuales de concurrencia /regreso de la escuela. Este rol de emergencia debe ser elaborado por el personal directivo y docente de cada establecimiento, con consulta a entidades de defensa civil, policía, bomberos, gendarmería y/o toda

aquella agrupación que posea experiencia sobre el tema en la zona de emplazamiento de la escuela.

El rol debe ser explicado a todos los alumnos y comunidad educativa, estimándose conveniente realizar al menos un simulacro anual que arroje resultados positivos.

4.8.7 Pararrayos

En las zonas rurales, semiurbanas y urbanas que no cuenten con protección contra rayos, se recomienda la instalación de pararrayos con descarga a tierra, que cumplan la Norma IRAM 2281. La punta de la barra de un pararrayos estará ubicada por lo menos a 1,00 m. por sobre las partes más elevadas de un edificio, torre, tanque, chimenea ó mástiles aislados. En la cumbrera de los tejados, parapetos y bordes de techos horizontales o terrazas, las barras de los pararrayos se instalarán a distancias que no excedan de 20 metros entre si.