

Plan de Nova Arquitectura Pedagóxica

Espazos educativos post-covid19

Plan de nova arquitectura pedagóxica

Autores varios

Edita: Xunta de Galicia, Consellería de Cultura, Educación e Universidade

Lugar: Santiago de Compostela Ano: 2021

Depósito legal: C 979-2021

Plan de Nova Arquitectura Pedagógica

Espazos educativos post-covid19

Xunta de Galicia
Consellería de Cultura, Educación e Universidade
Santiago de Compostela, 2021

| | |
|---|-----------|
| 1. OBXECTIVOS | 4 |
| OBXECTIVOS | 5 |
| CONTEXTO DE APRENDIZAXE DE APOIO | 5 |
| 2. METODOLOXÍA E ESTRUTURA DO MANUAL | 6 |
| METODOLOXÍA E ESTRUTURA DO MANUAL | 7 |
| OBRA NOVA | 8 |
| REHABILITACIÓN | 9 |
| DETERMINACIÓNS CONSTRUTIVAS..... | 9 |
| 3. ESPAZOS EDUCATIVOS CONTEMPORÁNEOS | 6 |
| O CENTRO EDUCATIVO ACTUAL | 11 |
| TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS | 12 |
| REALIDADES DA ENSEÑANZA POST COVID-19 | 14 |
| TOMO 01: A NOVA ARQUITECTURA EDUCATIVA | |
| 4. CARA A UN NOVO ESPAZO EDUCATIVO | 16 |
| ÁMBITO E CONTORNA..... | 17 |
| Introdución | 17 |
| Integración coa contorna, sentido de comunidade | 17 |
| Concesións público-privado | 18 |
| Conexión coa contorna..... | 18 |
| Volume | 19 |
| ESPAZO EXTERIOR | 19 |
| Zonas de lecer exteriores | 19 |
| Zonas verdes | 20 |
| Horto-xardín escolar | 20 |
| Peche perimetral | 21 |
| ESPAZOS INTERMEDIOS | 21 |

| | |
|---|-----------|
| Aulas ao aire libre..... | 21 |
| Patios interiores..... | 21 |
| Accesos | 22 |
| Outros: comedores, pavillóns, ximnacios | 22 |
| ESPAZOS INTERIORES..... | 22 |
| Versatilidade | 22 |
| Modelos de organización..... | 22 |
| Áreas funcionais..... | 24 |
| Áreas xerais de aprendizaxe | 24 |
| Aulas multifuncionais | 24 |
| Clúster | 26 |
| Paisaxe de aprendizaxe | 26 |
| Áreas de aprendizaxe especializadas..... | 27 |
| Áreas de servizos comúns..... | 28 |
| O foro | 28 |
| Vestíbulo, a cafetería, as salas de reunión e biblioteca | 29 |
| Áreas de servizos comúns. Espazos exteriores..... | 30 |
| Áreas de equipo administrativo e docente | 30 |
| Outras áreas funcionais: espazos complementarios e comúns | 31 |
| A importancia da luz..... | 31 |
| A cor | 32 |
| MOBILIARIO | 33 |
| INCLUSIÓN. ACCESIBILIDADE UNIVERSAL | 34 |
| Diversidade sensorial | 35 |
| Dificultades motoras | 35 |
| INCLUSIÓN E IGUALDADE. PERSPECTIVA DE XÉNERO | 36 |
| PROGRAMAS E RATEOS..... | 37 |
| VIABILIDADE DAS PARCELAS | 45 |

| | |
|---|-----------|
| 5. BENESTAR E SOSTIBILIDADE..... | 46 |
| CONDICIÓNS DO AMBIENTE | 47 |
| Introdución | 47 |
| Calidade do aire | 47 |
| Ventilación natural..... | 48 |
| Ventilación mecánica..... | 48 |
| Higrometría | 49 |
| Temperatura de confort..... | 49 |
| BENESTAR NAS AULAS | 50 |
| Iluminación natural | 50 |
| Iluminación artificial..... | 51 |
| Acústica | 52 |
| Concentración de gas Radon..... | 53 |
| Materiais e dotación | 53 |
| OBXECTIVO 2030. | 54 |
| 6. ESTUDO DAS CONDICIÓNS FORMAIS E ESTÉTICAS | 56 |
| IMPLANTACIÓN NO TERRITORIO | 57 |
| VOLUME RESULTANTE | 58 |
| CRECEMENTO E ORIENTACIÓN | 59 |
| PAVIMENTOS EXTERIORES | 60 |
| PECHE PERIMETRAL | 60 |
| IMAXE RECOÑECIBLE. CRITERIOS COMÚNS..... | 61 |
| FACHADA | 62 |
| CARPINTARÍAS | 63 |
| CUBERTA | 63 |
| INTERIOR..... | 64 |

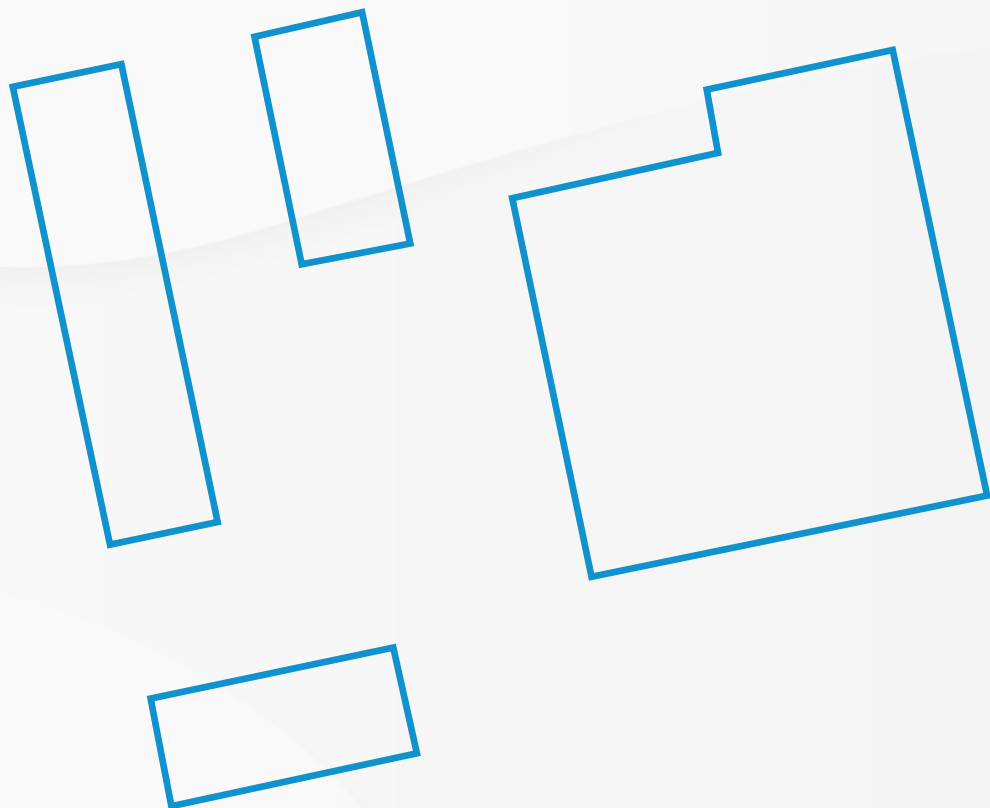
TOMO 02: REHABILITACIÓN NA ARQUITECTURA EDUCATIVA

| | |
|--|-----------|
| 7. ACTUACIÓNS PARA ESPAZOS MÁIS SAUDABLES | 66 |
| VENTILACIÓN | 67 |
| Caudal mínimo de ventilación..... | 67 |
| Ventilación natural..... | 69 |
| Ventilación directa | 69 |
| Ventilación cruzada..... | 69 |
| Ventilación mecánica..... | 72 |
| CONFORT TÉRMICO | 73 |
| Eficiencia enerxética en centros existentes..... | 74 |
| BENESTAR NA AULA | 78 |
| Illamento acústico | 78 |
| Iluminación | 79 |
| IMPACTO AMBIENTAL | 79 |
| 8. ACTUACIÓNS PARA CREAR ESPAZOS MÁIS VERSÁTILES..... | 80 |
| ADAPTACIÓN DOS ESPAZOS INTERIORES..... | 81 |
| FLEXIBILIDADE DAS AULAS | 83 |
| Tabique móbil unidireccional..... | 83 |
| Tabique móbil multidireccional..... | 83 |
| Transformación de espazos contiguos en espazos de diferente dimensión..... | 83 |
| Subdivisión de grandes espazos en aulas máis pequenas | 84 |
| AGREGACIÓN DOS ESPAZOS COMÚNS | 86 |
| Apertura de aulas cara ás zonas de circulación..... | 86 |
| CREACIÓN DE ITINERARIOS LIMPOS | 87 |
| Novos percorridos interiores | 87 |
| Mobiliario das aulas | 87 |

TOMO 03: DETERMINACIÓNS CONSTRUTIVAS

| | |
|---|------------|
| 9. RECOMENDACIÓNS XERAIS NA EDIFICACIÓN | 89 |
| MOVEMENTO DE TERRAS | 90 |
| CIMENTACIÓN | 90 |
| ESTRUTURA | 91 |
| FACHADAS | 92 |
| CUBERTAS | 93 |
| CALEIROS E BAIXANTES..... | 94 |
| ALBANELERÍA..... | 95 |
| CARPINTERÍA EXTERIOR..... | 95 |
| CARPINTERÍA INTERIOR..... | 96 |
| ACABADOS INTERIORES..... | 97 |
| Pavimentos interiores | 98 |
| Revestimentos verticais | 98 |
| Teitos | 98 |
| ILLAMENTO E IMPERMEABILIZACIÓN..... | 98 |
| EQUIPAMENTO | 99 |
| 10. RECOMENDACIÓNS XERAIS ESPAZOS EXTERIORES | 100 |
| PECHES DE PARCELA | 101 |
| PAVIMENTOS | 102 |
| ESPAZOS CUBERTOS..... | 102 |
| XARDINERÍA..... | 102 |
| APARCADOIROS E CALZADAS | 102 |
| EQUIPAMENTO | 102 |
| 11. RECOMENDACIÓNS XERAIS INSTALACIÓNS..... | 103 |
| SANEAMENTO | 104 |

| | |
|--|------------|
| FONTANARÍA..... | 104 |
| APARATOS | 105 |
| CALEFACCIÓN E VENTILACIÓN | 105 |
| Ventilación..... | 105 |
| Calefacción | 106 |
| INSTALACIÓN ELÉCTRICA E DE ILUMINACIÓN..... | 108 |
| INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... | 110 |
| INSTALACIÓN DE CABLE ESTRUTURADO | 110 |
| INSTALACIÓN DE SEGURIDADE E VIDEOVIXILANCIA | 111 |
| INSTALACIÓN DE MEDIOS DE ELEVACIÓN | 111 |
| INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA RAIOS..... | 111 |
| INSTALACIÓNS VARIAS | 111 |



Plan de Nova Arquitectura Pedagógica

OBJECTIVOS



Contexto da aprendizaxe de apoio

OBXECTIVOS

A OCDE define os “espazos educativos” como “aqueles espazos físicos que aloxan diversas pedagogías e programas de ensino e aprendizaxe, mesmo tecnoloxías actuais; un espazo que demostra rendemento e funcionamento óptimos e rendibles ao longo do tempo; que respecta e está en harmonía co medio ambiente; e que anima á participación social, proporcionando un ambiente sa, cómodo, seguro, protexido e estimulante para os seus usuarios. No sentido máis estrito, considérase que unha contorna física de aprendizaxe é unha aula tradicional, e, no sentido máis amplo, é unha combinación de sistemas educativos formais e informais nos que se produce a aprendizaxe tanto dentro como fóra dos centros educativos”(Manninen A. 2007, Helsinqui).

Así, o obxectivo deste documento é, por unha parte, definir estratexias de deseño para os novos centros educativos na era post-Covid-19 tendo en conta a variedade de correntes educativas e os enfoques metodolóxicos que supoñen e, por outra parte, establecer as diferentes estratexias para adaptar os centros existentes as novas necesidades tanto educativas como de benestar interno dos usuarios.

Non podemos esquecer a necesidade de orientar a acción educativa a un traballo por competencias no que se busque que o alumnado, como se establece en “Os catro piares da Educación” (Delors, 1996):

- » **Aprenda**
- » **Aprenda a facer**
- » **Aprenda a ser**
- » **Aprenda a vivir cos/as demais)**

Ademais das necesidades apuntadas polas ciencias da educación (psicoloxía, neurociencia, pedagogía, didáctica xeral e específicas), e co impacto da pandemia, as infraestruturas da educación sufriron un gran impacto e transformación: adaptáronse abruptamente os métodos de ensino mixto, implantáronse medidas de seguridade nos centros e cambiouse a dinámica de funcionamento dos mesmos. Todo isto tradúcese nunha profunda reflexión sobre como os espazos poder ser promotores do benestar, da inclusión, da igualdade cara unha vida máis saudable e unha sociedade máis cohesionada.

Neste documento desenvolveranse criterios e formulacións arquitectónicas para os modelos de novos centros e intervencións de rehabilitación que actualmente se atopan no territorio coa seguinte estrutura:

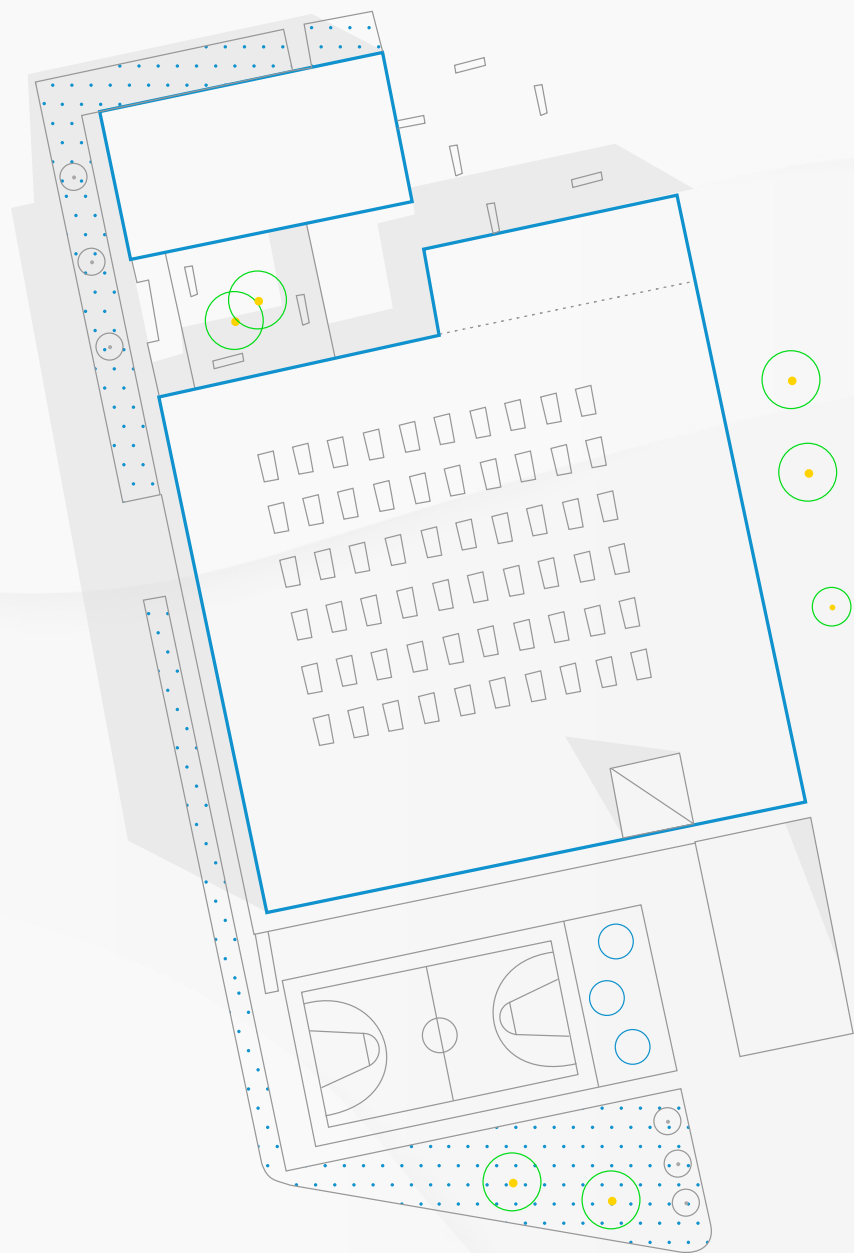
- » **Educación infantil e primaria (CEIP e CPI)**
- » **Educación secundaria e bacharelato (IES)**

CONTEXTO DE APRENDIZAXE DE APOIO

A disposición matricial cos docentes enfronte e ao alumnado mirando nunha soa dirección durante toda a clase resulta insuficiente desde os enfoques didácticos actuais. É necesario dispoñer de espazos flexibles e adaptables que permitan traballar en grupo, por proxectos, e mesmo colaborar con outros membros da comunidade educativa máis alá da propia aula. Por tanto, requírese da creación e organización de espazos flexibles que, con pequenos cambios, promovan o uso de diferentes e variados métodos pedagóxicos.

En todo caso, dentro dos centros articularanse os espazos en función da idade do alumnado e das súas necesidades apareladas a cada tramo educativo.

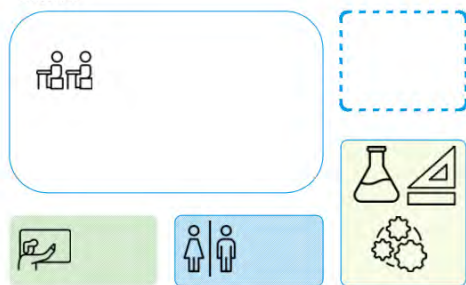
O documento estruturarase nunha primeira parte de introdución e 3 tomos para explicar as singularidades: “Nova arquitectura educativa”, “Rehabilitación na arquitectura educativa” e “Determinacións construtivas”. Con posterioridade abordarase a cuestión da sinalética na documentación que corresponda.



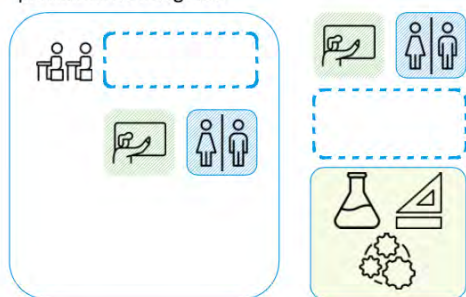
2 Plan de Nova Arquitectura Pedagógica

METODOLOGÍA E
ESTRUTURA DO
MANUAL

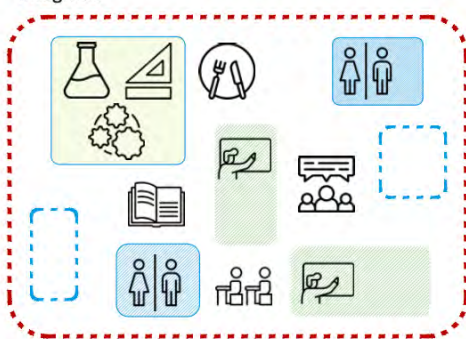
aditivo



parcialmente integrado



integrado



METODOLOXÍA E ESTRUTURA DO MANUAL

Neste manual establécense unha serie de criterios, programas e actuacións que definen a singularidade da tipoloxía educativa, co obxectivo de alcanzar centros educativos de maior calidade ambiental para as persoas usuarias. Os novos centros achegarán estratexias arquitectónicas para que os seus espazos sexan polivalentes e versátiles, impulsando unha imaxe recoñecible.

Este manual conta cun primeiro bloque de obra nova, un segundo bloque de rehabilitación, e un terceiro de determinacións construtivas. Con posterioridade abordarase a cuestión da sinalética coa elaboración da documentación correspondente. Para a súa realización contouse cun equipo multidisciplinar formado por diferentes especialistas. O grupo de traballo estivo composto por:

- » Consellería de Cultura, Educación e Universidade
 - › Secretaría Xeral Técnica
 - Subdirección Xeral de Construcións e Equipamentos.
 - Servizo de Supervisión de Proxectos e Xestión Patrimonial
 - Servizo de Coordinación Estratéxica e Innovación
 - › Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI)
- » Iglesias y Veiga Arquitectos
- » Terceroderecha arquitectos
- » José Manuel Castro Vázquez

O proceso de traballo realizouse coa seguinte orde:

- » Definición de obxectivos e aspectos que se van abordar
- » Características para implantar
- » Definición dos espazos educativos do novo modelo
- » Medidas de mellora espacial, benestar e sostibilidade
- » Definición de tipos de centro e o seu programa funcional
- » Definición de aspectos construtivos propios
- » Definición de mecanismos de actuación



OBRA NOVA

O tomo de obra nova reúne os diferentes criterios, rateos e condicións que deben reunir os novos centros escolares ao longo de tres bloques, que son: cara un novo espazo educativo, benestar e sostibilidade e estudo estético.

A primeira parte é "**Cara a un novo espazo educativo**" e está formada por sete capítulos:

Nos dous primeiros defínense as condicións que deben terse en conta ao proxectar os espazos exteriores, a relación e integración coa contorna, zonas de lecer e accesos.

No terceiro e cuarto defínense as condicións que deben terse en conta ao proxectar os espazos interiores. Precísanse modelos de organización, áreas funcionais e elementos que se deben ter en conta nos proxectos.

No quinto defínense as condicións que debe cumprir o mobiliario para os novos espazos que se proxecten.

No sexto defínense as cuestións que hai que ter en conta para que o proxecto contemple os principios da accesibilidade universal.

No sétimo e último, formalízase un programa de superficies de espazos tipo para os novos centros. Ademais, a partir dun CEIP e dun IES de dúas liñas achéganse rateos de superficie por alumno.

A segunda parte é "**Benestar e sostibilidade**" e está formada por tres capítulos:

No primeiro, defínense as estratexias para garantir unhas condicións de calidade ambiente específicas para os centros escolares.

No segundo, apórtanse os criterios que cómpre implementar no proxecto de iluminación, acústica e medidas sobre a concentración do gas radon.

No terceiro, relátanse os obxectivos de desenvolvemento sostible impulsado pola ONU.

A terceira parte é o "**Estudo estético**" onde se definen as condicións para a formalización de proxectos de obra nova de cara a acadar unha imaxe recoñecible mediante criterios comúns para introducir nas novas intervencións.



REHABILITACIÓN

O tomo dous, de rehabilitación, reúne as diferentes actuacións de mellora e adecuación nos centros escolares xa construídos. Os capítulos englobanse en dúas partes: espazos máis saudables e espazos máis versátiles.

A primeira parte é **“Actuacións para espazos máis saudables”** e está formada por catro capítulos:

- » No primeiro capítulo establécense as medidas para mellorar a ventilación no interior das aulas. Estrutúrase en varios apartados:
 - › O caudal mínimo de ventilación, que é a estimación do cálculo de número de renovacións hora que son necesarias para alcanzar unha correcta ventilación nas aulas.
 - › A ventilación natural, e as súas alternativas, a ventilación directa e cruzada, sobre as que se analizan as diferentes opcións vinculadas coas actuacións que se poden acometer nun centro escolar existente para a súa implementación.
- » Ventilación mecánica. Nesta realízase unha análise das distintas posibilidades. Divídense en: sistemas de ventilación de dobre fluxo, formado por un sistema de recuperador de calor cun intercambiador; e unidades de admisión de aire descentralizadas, incorporadas aos radiadores.
- » No segundo capítulo explícanse as “actuacións tipo” necesarias segundo a envolvente térmica de cada centro educativo para mellorar a súa demanda enerxética. Así pois, indícanse as medidas por cada unha das partes da envolvente (fachada, fiestras, cubertas...).

- » No terceiro capítulo indícanse melloras para o benestar dos usuarios en edificios existentes que se dividen, por un lado, en solucións de illamento acústico para reducir os ruídos nas aulas e, por outro lado, en melloras na iluminación e regulación lumínica.
- » No cuarto capítulo expóñense os impactos ambientais que as actuacións de rehabilitación enerxética xeran na contorna e a redución de emisión de CO₂ que os edificios rehabilitados alcanzan.

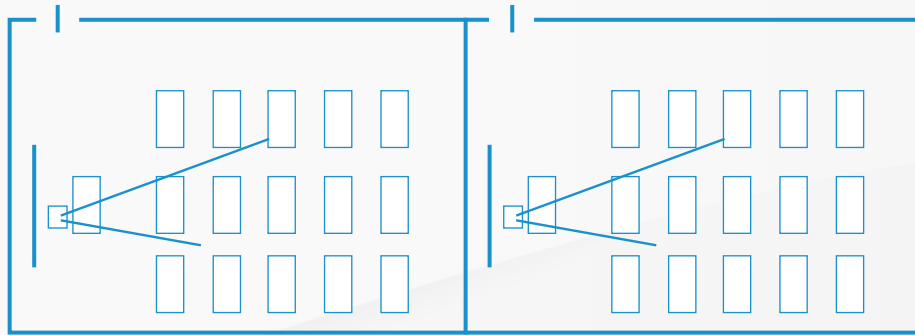
A segunda parte deste tomo dous é, “Actuacións para crear espazos máis versátiles”. Explícanse as solucións que han de ser estudadas nos edificios escolares existentes para transformar os espazos interiores en lugares máis flexibles e que dean solución ás novas necesidades. Esta parte organízase en catro capítulos nos que se expoñen solucións de tabiquería móbil para permitir unir aulas e crear espazos diversos.

DETERMINACIÓNS CONSTRUTIVAS

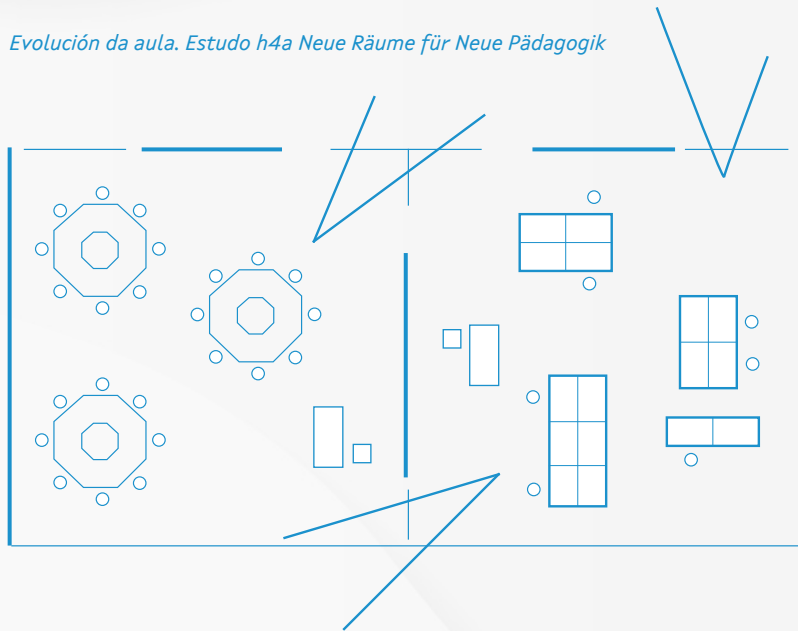
O tomo terceiro define as solucións construtivas que se incorporarán nos novos centros educativos ou as intervencións que se levarán a cabo nos centros existentes.

O documento estrutúrase en tres partes:

- » Recomendacións xerais na edificación.
- » Recomendacións xerais en espazos exteriores.
- » Recomendacións xerais nas instalacións.



Evolución da aula. Estudo h4a Neue Räume für Neue Pädagogik



3

Plan de Nova Arquitectura Pedagógica

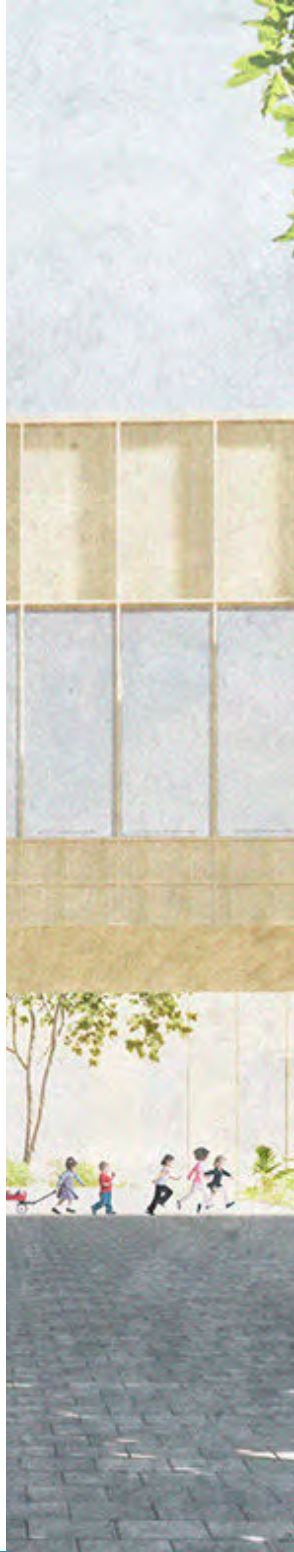
ESPAZOS
EDUCATIVOS
CONTEMPORÁNEOS

| DEPENDENCIA | SUP. ÚTIL | NÚMERO | TOT. SUP. | P.E.M./M2 | IMPORTE |
|--|-----------|--------|-----------------|---------------|---------------------|
| Zona docente | | | | | |
| Aulas infantil | 50,00 | 6 | 300,00 | | |
| Aseos alumnos infantil (en aulas, compartidos 2 a 2) | 6,00 | 3 | 18,00 | | |
| Aulas primaria | 40,00 | 12 | 480,00 | | |
| Aula de música | 60,00 | 1 | 60,00 | | |
| Aula de informática | 60,00 | 1 | 60,00 | | |
| Apoyo educativo y desdoblamiento grupos | 20,00 | 4 | 80,00 | | |
| Aseos alumnos primaria (con minusválidos) | 0,30 | 300 | 90,00 | | |
| Sala de usos múltiples | 150,00 | 1 | 150,00 | | |
| Biblioteca | 110,00 | 1 | 110,00 | | |
| Gimnasio, vestuarios (con minusválidos), despacho con aseo y almacén | 240,00 | 1 | 240,00 | | |
| Zona de administración | | | | | |
| Despacho director | 15,00 | 1 | 15,00 | | |
| Jefe de estudios | 10,00 | 1 | 10,00 | | |
| Coordinación y orientación | 15,00 | 1 | 15,00 | | |
| Secretaría y archivos | 25,00 | 1 | 25,00 | | |
| Conserjería y reprografía | 10,00 | 1 | 10,00 | | |
| Sala de profesores | 40,00 | 1 | 40,00 | | |
| ANPA y alumnos | 20,00 | 1 | 20,00 | | |
| Aseos profesores y visitas (con minusválidos) | 15,00 | 1 | 15,00 | | |
| Aseo con bañera 1,00x0,70 | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Servicios comunes | | | | | |
| Almacén | 20,00 | 1 | 20,00 | | |
| Aseo y vestuario personal no docente | 5,00 | 2 | 10,00 | | |
| Cuarto de limpieza (1 por planta) | 5,00 | 2 | 10,00 | | |
| Cuarto de basuras | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Electricidad | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Grupo electrógeno | 10,00 | 1 | 10,00 | | |
| Calefacción | 25,00 | 1 | 25,00 | | |
| Instalaciones incendios | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Aljibe incendios | 10,00 | 1 | 10,00 | | |
| Espacios complementarios | | | | | |
| Oficina para catering | 20,00 | 1 | 20,00 | | |
| Comedor | 240,00 | 1 | 240,00 | | |
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL ESPACIOS | | | 2.163,00 | | |
| Circulación | 25,00% | | 525,75 | | |
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL CENTRO | | | 2.628,75 | | |
| Coefficiente superficie construida | 12,00% | | 315,45 | | |
| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA CENTRO | | | 2.944,20 | 850,00 | 2.502.570,00 |
| Espacios exteriores | | | | | |
| Aulas exteriores infantil (zona cubierta) | 25,00 | 6 | 150,00 | 240,00 | 36.000,00 |
| Aulas exteriores infantil (zona descubierta) | 25,00 | 6 | 150,00 | 60,00 | 9.000,00 |
| Pista polideportiva cubierta | 968,00 | 1 | 968,00 | 240,00 | 232.320,00 |
| Pista polideportiva descubierta | 968,00 | 1 | 968,00 | 60,00 | 58.080,00 |

O CENTRO EDUCATIVO ACTUAL

O modelo do centro educativo de nova construción da Xunta de Galicia desenvólto ata o momento está baseado nos seguintes documentos:

- » Programa de espazos tipo de Centro Novo segundo o Real Decreto 132/2010 polo que se establecen os requisitos mínimos dos centros que imparten as ensinanzas do segundo ciclo da educación infantil, a educación primaria e a educación secundaria (exemplo a continuación de CEIP Novo Mesoiro).
- » O estudo cromático para centros educativos serve actualmente como guía para determinar a imaxe das zonas comúns e aulas interiores. Realizouse esta implantación en reformas de centros existentes onde se poden ver os resultados.
- » Normas de deseño e construtivas dos edificios de uso docente do Servizo de Supervisión de Proxectos e Xestión Patrimonial.
- » Decreto 11/2016 do 28 de xaneiro, polo que se regula a incorporación das infraestruturas de telecomunicacións nos edificios da Administración xeral e das entidades instrumentais do sector público autonómico de Galicia e a súa integración na rede corporativa da Xunta de Galicia, e o disposto na guía de especificacións das infraestruturas de telecomunicacións aprobada na orde do 19 de setembro de 2016.



TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS

A arquitectura moderna nace influenciada polos acontecementos de principios do século XX. En tempos de pandemias como a tuberculose, arquitectos como Le Corbusier e Alvar Aalto desenvolven un novo tipo de arquitectura onde o sol, o aire, o espazo exterior e unha forma de vida máis hixiénica eran alicerces importantes. A Ville Saboye, en París, ou o Sanatorio de Paimio, en Finlandia, son exemplos do cambio na arquitectura.

Nos últimos anos, e con especial énfase nesta época de pandemia, faise patente a necesidade de reflexionar sobre a dirección que ten que tomar o ensino e o ecosistema educativo que queremos, sobre os lugares, os tempos, as interaccións no propio centro e co contorno e a sociedade da que forma parte. O desenvolvemento dos centros educativos baseado na comunidade permite a integración plena da educación na vida; permiten, de feito, que sexa vida e non un elemento circunscrito a un lugar, tempo e idade concretos.

No contexto actual é indubidable que a aprendizaxe ao longo da vida é e será unha realidade, por este motivo os centros educativos deben ter un deseño e configuración que lles permita responder a necesidades e retos diversos de xeito óptimo. Non podemos esquecer que os centros educativos son, posiblemente, o recurso comunitario con maior implantación de proximidade no territorio.

Ademais, a visión competencial da aprendizaxe, e a moderna visión da formación permanente, presentan novos retos tales como a adquisición de:

- » Competencias transversais: resolución de problemas, traballo en equipo, resiliencia, cooperación, etc.
- » Competencia dixital e STEM, pensamento de deseño, pensamento computacional.
- » Competencias sociais e cívicas, desenvolvemento de valores democráticos, aprendizaxe-servizo, voluntariado...
- » Igualdade, inclusión, convivencia pacífica...
- » Estilos de vida saudables, cultura dos cuidados e o benestar.

Os espazos teñen o poder de favorecer e potenciar estas aprendizaxes. Por iso este proxecto busca a creación de espazos con potencial pedagóxico por si mesmos, espazos que ensinan e axudan a aprender.



Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI). Santiago de Compostela, Galicia.

Na actualidade en Galicia existen diversos proxectos nos que se afonda nos recursos e espazos axeitados para transformar as aulas en lugares nos que a aprendizaxe poida adaptarse a unha gran variedade de métodos e enfoques, tarefas e actividades, retos e proxectos. Tamén se profunda nas características e dotación necesarias para mellorar os espazos complementarios como bibliotecas, espazos de reunión, departamentos, laboratorios e espazos de "faino ti mesmo", tamén chamado espazo "maker" ou espazo de co-creación.

Hoxe en día, o alumnado ten acceso a dispositivos tecnolóxicos, tanto dentro como fóra da aula, e as súas expectativas sobre como aprender mudaron. Con todo, a contorna das escolas non cambiou necesariamente ao mesmo ritmo.

Galicia conta cunha serie de Estratexias que guían este proceso de transformación educativa. Destacan, polo seu impacto nos espazos, a Estratexia de Convivencia e a Estratexia de Educación Dixital. Na primeira os centros educativos, o seu coidado e dotación, as instalacións etc., son un factor clave. A segunda está a supoñer unha verdadeira revolución polo proceso de transformación dixital que implica para os centros, en especial aqueles que participan no programa EDixgal.

O que é xa indubidable é que a educación está inmersa nun proceso de cambio de modelo ao que se ten que adaptar a arquitectura.

REALIDADES DA ENSINANZA POST COVID-19

A pandemia polo virus da Covid-19 precipitou a transformación dunha docencia normalmente presencial a unha semipresencial e incluso a distancia. A situación extraordinaria que se vive obrigou a cambiar a nosa forma de vida.

As recomendacións realizadas polas Administracións Públicas Españolas para o desenvolvemento do ensino presencial durante a pandemia son as seguintes:

- » Débesse promover o distanciamento físico/interpersoal. O que implica unha separación entre o alumnado dentro dunha aula deseñada para outras situacións.
- » Disposición de grupos de convivencia estable, o que implica unha sectorización do centro para a menor interrelación entre o profesorado e o alumnado de distintos grupos.
- » Uso de máscaras en todo momento nas instalacións do centro educativo.
- » Débesse intensificar o lavado de mans.
- » Intensificaranse tamén as medidas de limpeza e desinfección en todo o recinto escolar.
- » Accesos e fluxos de persoas limitados. Con tempos para repartir ao alumnado na entrada e saída.
- » Exquisita atención á ventilación e calidade do aire, referida a través de indicadores indirectos coma a concentración de CO₂.

A situación leva, na medida do posible, a adoptar formas de comunicación entre a comunidade educativa de forma semipresencial e mesmo a distancia.

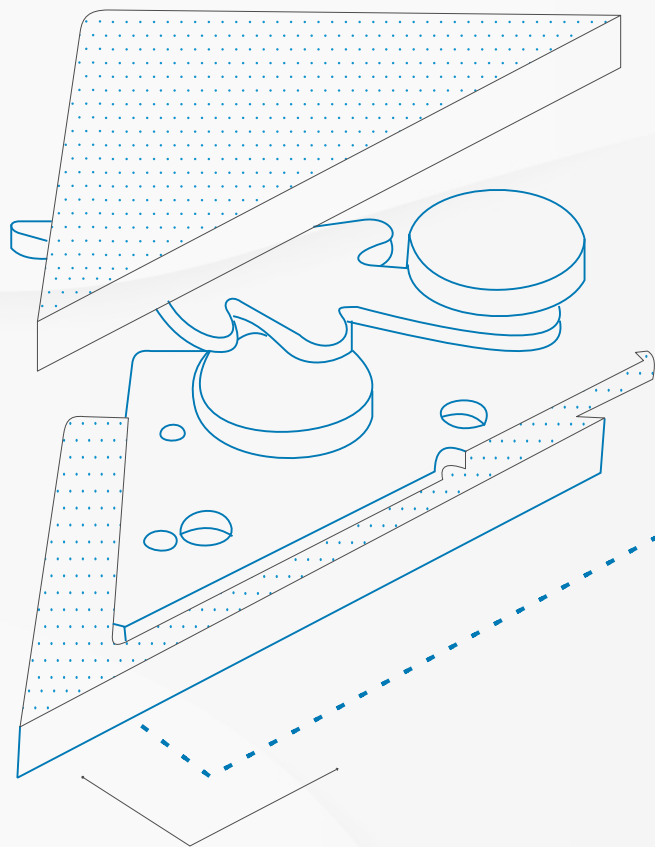
Polo tanto, é preciso avaliar como influirá isto nos espazos necesarios tanto para os novos centros educativos coma nas intervencións de adecuación que se realicen nos xa existentes. Estamos obrigados a que as novas situacións non repercutan exclusivamente sobre o desenvolvemento tecnolóxico e as ferramentas que se van usar, senón tamén nos espazos necesarios para desenvolver estas actividades en condicións de saúde e benestar plenos.

En consecuencia, os espazos que habitamos teñen que ser repensados para poder adaptarse ás novas necesidades. No caso concreto dos centros escolares esta reflexión é de vital importancia, debido a que as escolas reveláronse coma espazos seguros que teñen que seguir en funcionamento para poder realizar o seu labor educativo, social e comunitario, de valor incalculable, con adaptacións ás exigencias de hixiene e flexibilidade de espazos que a nova situación demanda.

Cambiar a distribución da aula e proporcionar o acceso á tecnoloxía pode constituír o punto de partida de como se dá resposta ás necesidades individuais de ensino, pero o seguinte paso é adaptar os espazos a nivel físico e técnico para dar resposta real á inclusión e á atención á diversidade.

A necesidade dun espazo saudable con boa ventilación e máis amplitude, accesible, inclusivo e dotado de lavabos para manter a hixiene e preservar a saúde desde a creación de hábitos, leva a unha transformación física dos novos centros educativos.

TOMO 01
A NOVA ARQUITECTURA EDUCATIVA



4

**Plan de Nova
Arquitectura
Pedagógica**

CARA A UN NOVO
ESPAZO EDUCATIVO

ÁMBITO E CONTORNA

Introdución

A localización do centro escolar pode darse en ámbitos moi diferentes: rural ou urbano, no centro ou no extrarradio, illado ou dentro dun conxunto, etc. Esta situación reflectirase na materialización do equipamento e na forma de afrontar a realización do proxecto.

Terase en conta a súa situación para a correcta integración paisaxística, sen esquecer que se trata dun equipamento público.

O proxecto terá en conta a normativa propia do lugar, que marcará unha serie de parámetros que terán que cumprirse no deseño do centro, na súa volumetría e nos seus materiais. Para isto deberán considerarse as normativas urbanísticas, as ordenanzas municipais e a Lei de Patrimonio, entre outras.

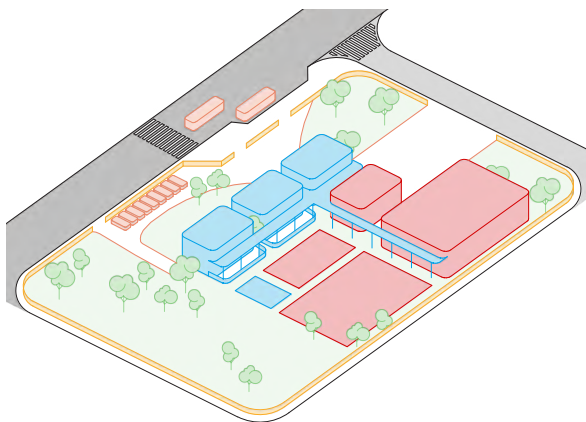
Integración coa contorna, sentido de comunidade

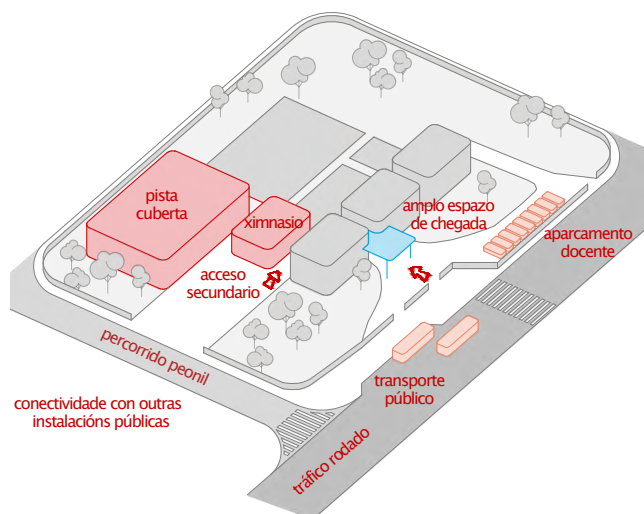
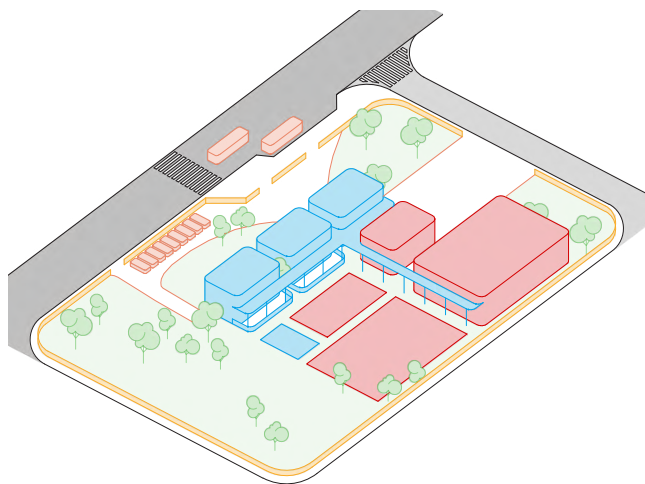
A implantación dos novos centros educativos responderá ao tecido que os rodea e os conectará coa paisaxe, tanto en centros de ámbito rural coma de ámbito urbano. Como resultado, teremos edificios singulares pensados desde o punto de vista da apertura socioespacial. Os modelos actuais ensanchan a actividade do centro máis alá do horario establecido para a docencia. Estes modelos acaban co dogma do ensino e a aprendizaxe nun edificio cun horario

férreo onde o seu uso está supeditado a aspectos puramente curriculares. Precísase de centros baseados na comunidade na que se insiren.

Polo tanto, búscase un ensino máis transversal que implique unha continua aprendizaxe, libre de horarios, e que permita ao alumnado educarse e cultivarse en espazos adaptados ás súas necesidades. Para iso, os centros educativos teñen que ser capaces de dar resposta a este cambio de modelo e teñen que dar unha resposta que dea forma a estas necesidades.

No noso contexto a apertura á comunidade dáse de maneira tímida. A comunidade adoita ser o contexto ou o escenario de fondo no panorama educativo, como moito coma un mero reforzo do labor escolar. Non é estraño que as escolas traballen de xeito illado e sen moita relación con organizacións da contorna e mesmo de costas a outras escolas. Moitas institucións educativas son, tal vez, demasiado introspectivas (pendentes só do seu alumnado), limitando a relación coa contorna a docentes, alumnado e as súas familias. Este enfoque, que se denomina tecnicamente como "institucional" precisa ser superado para dar paso a un achegamento no que se priorice a redución de desigualdades educativas, levando esta filosofía ao resto de ámbitos da comunidade que teñen un impacto directo na educación da sociedade no seu conxunto (educación formal, non formal e informal). Os centros educativos son, posiblemente, a infraestrutura pública con maior despregamento e implantación sobre o territorio, por riba de outras coma os centros de saúde ou os centros sociocomunitarios.





Trátase dun exercicio de uso responsable dos recursos públicos para que as infraestruturas e o seu equipamento non sufran obsolescencia e decaemento ao non ser utilizadas. Os centros educativos poden e deben ser axentes de cambio e progreso social.

Tense que buscar a equidade. As infraestruturas educativas terán que responder ás necesidades particulares de cada contorna, garantindo a atención ás súas particularidades e favorecendo a función social da educación. Os centros rurais situados en contornas con menor oferta socio-cultural, deberán ter en conta estas limitacións para garantir que o seu alumnado e comunidade educativa dispoñen de igualdade de oportunidades con respecto ao alumnado de vilas e cidades.

Integración no espazo social

O centro débese integrar co existente e formar así parte do lugar. Neste aspecto, a integración de superficies entre o espazo público e o propio do centro cobran especial relevancia, xa que formalizan puntos de encontro ou interrelacións; coma os accesos e usos dalgunhas instalacións educativas máis alá das horas lectivas establecidas.

Xéranse espazos compartidos, con límites e funcións partilladas:

- » Espazo de entrada-saída do centro a nivel peonil, que terá unha predominancia fronte ás posibles circulacións rodadas.

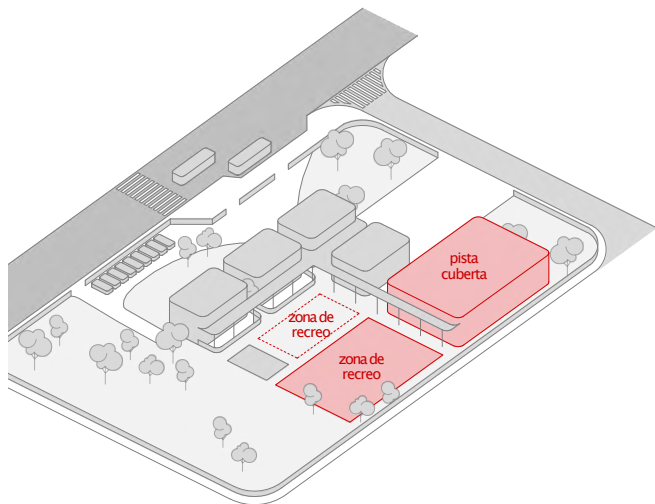
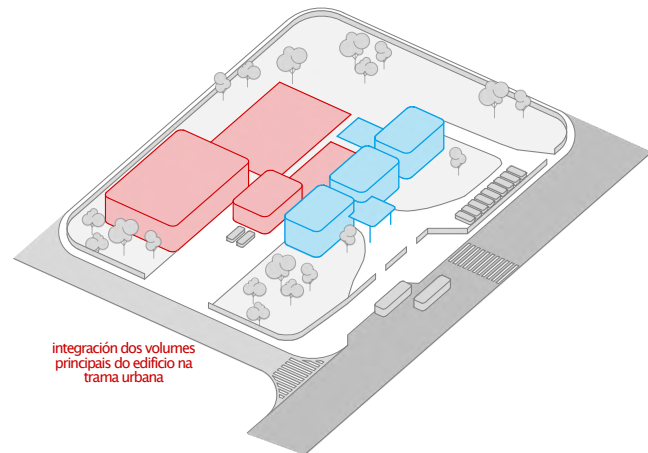
- » Gimnasio ou espazo deportivo, biblioteca, comedor e usos múltiples (que podan servir fora do horario lectivo á comunidade).
- » Zona de descarga de residuos.

A comunidade educativa debe participar activamente no funcionamento diario da súa contorna e dos servizos propios da comunidade.

Conexión coa contorna

A conexión coa contorna realizarase con criterios de accesibilidade clara, segura e universal, fomentando as conexións de carácter peonil e ciclable fronte á mobilidade de vehículos:

- » Os accesos ao centro relacionaranse cos fluxos existentes e articulados coas posibles vías peonís, percorridos seguros ou rúas principais da trama urbana.
- » A posición da parada do transporte público terá que estar vinculada cos accesos, de maneira que se integre no lugar, con preferencia sobre o transporte privado.
- » As circulacións rodadas, lugares de estacionamento, espazos servidores ou de mantemento deben evitar cruces cos percorridos peonís.
- » Fomentaranse os aparcadoiros disuasorios, competencia dos concellos, mantendo os estacionamentos afastados da zona inmediata dos edificios do centro.
- » A conexión con outras instalacións públicas como polideportivos, bibliotecas, centros culturais, entre outros, debe estar presente no trazado e orientación dos volumes e trazados.



- » O espazo de entrada-saída do centro a nivel peonil ten que ser amplo. De ser posible, realizaranse varios accesos peonís.

En calquera caso, todos estes percorridos estarán ben iluminados, evitando puntos cegos, e serán transitables por todas as persoas, garantindo así a igualdade e accesibilidade universal.

Volume

Unha correcta integración do volume ou volumes principais do edificio na trama urbana é un aspecto fundamental. O carácter do equipamento ten que moldear a forma representativa e identificativa propia do centro e, ademais, atoparse integrada no lugar.

Isto tradúcese, a nivel espacial, na capacidade dos centros educativos de absorber, en parte do seu programa funcional, unha flexibilidade e permeabilidade de certos espazos comúns (biblioteca, talleres, pavillóns).

Primaranse os volumes baixos, especialmente para centros de ensino de Infantil e Primaria.

Estudárase a proporción dos volumes en relación á sombra proxectada no interior da parcela e nos accesos.

ESPAZO EXTERIOR

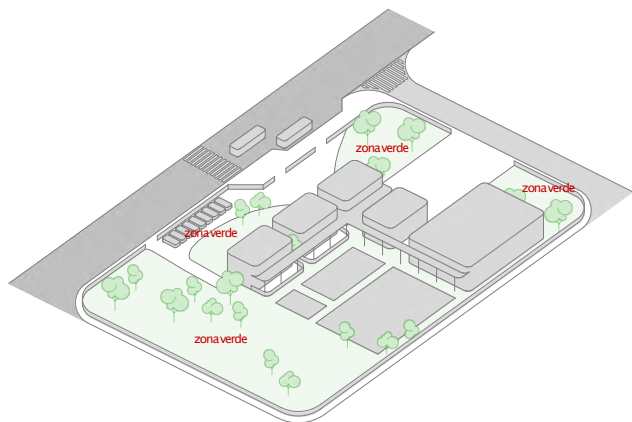
Zonas de lecer exteriores

Ao longo dos anos os modelos máis tradicionais de resposta aos espazos exteriores, culminaron coa formalización de pistas deportivas (cubertas ou descubertas).

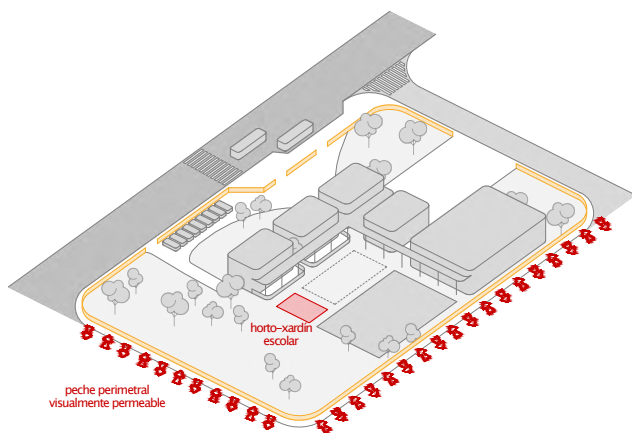
Aínda que ata o de agora non se concibía un patio de lecer sen a existencia dunha pista deportiva, vinculada a deportes de maior seguimento, a realidade é que esta solución non reflicte tódalas necesidades do alumnado, con preferencias e intereses diferentes. Por este motivo, é necesario que se xeren espazos máis complexos e polivalentes que garantan o dereito dunha educación inclusiva e con igualdade de xénero, e que poña en valor todas as actividades, e non só as tradicionalmente vinculadas ao deporte.

O patio é un espazo de referencia para nenos e nenas, polo tanto, ten que:

- » Fomentar un estilo de vida saudable permitindo o desenvolvemento de actividade física, xogo activo e impulsar unha nutrición sa nun ambiente variado e con amplas zonas verdes.
- » Estimular o diálogo. Os exteriores das escolas deben ser espazos democráticos que integren a toda a comunidade educativa como ente activo. Estes espazos tamén teñen que pensarse coa posibilidade de ofrecer servizo á sociedade en horas non lectivas.



Horto-xardín C.E.I.P. Manuel Respino, Ourense, Galicia.



- » Crear distintos ámbitos, ofrecendo unha contorna adecuada para a aprendizaxe, con zonas tranquilas, semi-activas e activas. Estes espazos deberán estar adaptados ás distintas idades e ás distintas capacidades motoras ou sociais.
- » Fomentar o goce da contorna con zonas naturais, con masas arbóreas, e biodiversidade (supoñendo un mínimo dun 5% da superficie total da parcela).
- » Xerar espazos que permitan ao alumnado saír ao exterior en días de choiva ou espazos de sombra para días soleados mediante zonas cubertas.

Nos Centros de Educación de Infantil e Primaria os patios están separados por idades. Désígnase unha área para infantil e outra para primaria. As áreas exteriores de xogos en Escolas Infantís situaranse próximas ás súas aulas e incorporarán zonas brandas, zonas pavimentadas, zonas verdes e máis espazos cubertos e de recreo.

As áreas de xogo ou parques infantís teñen unha normativa de seguridade específica a cumprir tanto na execución como no mantemento (UNE-EN 1176 e Decreto 245/2003).

Estes espazos teñen que entenderse dunha maneira social, como parte dunha comunidade educativa ó servizo da sociedade en horas non lectivas.

Zonas verdes

Existen multitude de referencias sobre a importancia da natureza no ambiente educativo, e especificamente da significación das árbores, nos procesos de aprendizaxe como elemento ordenador e que consolida os espazos exteriores. Considérase de interese o estudo da influencia da vexetación no alumnado no momento de proxectar a súa introdución.

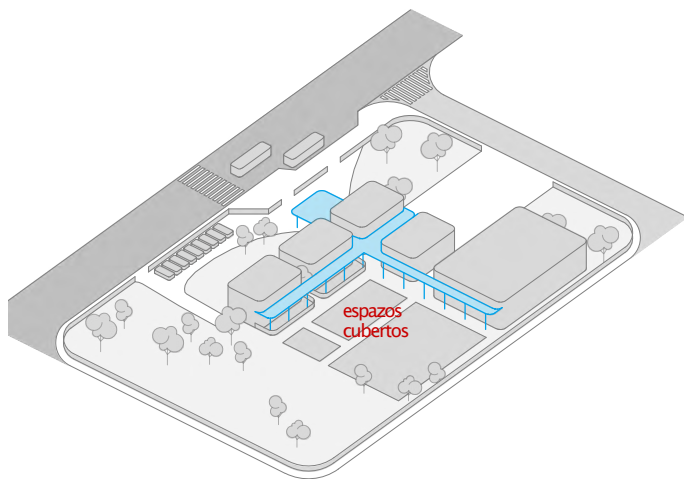
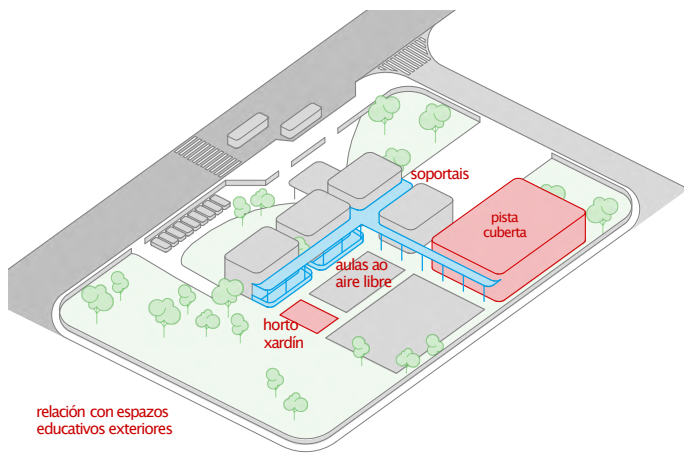
A introdución da vexetación debe responder a factores máis alá da estética, cumprindo uns mínimos (recollidos no apartado de rateos) dun 5% en Centros de Infantil e Primaria. Estudarase o tipo de vexetación en relación con espazos abertos exteriores, en función das necesidades de sombra (en accesos, patios...) e das posibles incidencias con outros elementos do Centro, como a envolvente dos edificios, os ocos practicables, os accesos ou as cubertas (en principio, a vexetación autóctona do lugar onde se erixe o novo centro considerárase de maior interese que a foránea).

Horto-xardín escolar

Actualmente estase a integrar o modelo de horta ou xardín escolar como espazo pedagóxico e destácase a importancia no desenvolvemento da aprendizaxe da mocidade, especialmente en contornas urbanas, polo que este tipo de novas solucións espaciais son estratexias desexables para favorecer e mellorar a ordenación do espazo exterior dos centros.

Este elemento fomenta certos obxectivos de desenvolvemento sostible da axenda 2030:

- » A previsión de espazos e recursos de



educación agropecuaria tales como hortos e xardíns escolares, que senten as bases dunha produción sostible e equitativa que nos aproxima poñer fin á fame.

- » O fomento do consumo de legumes, froitas e verduras entre o alumnado fai que se promova unha vida sa.

Peche perimetral

O recinto estará delimitado por un peche perimetral que permita a visibilidade dende o exterior e que evite un tratamento excesivamente pechado sen prexuízo da seguridade. Poderanse facer peches máis opacos en zonas de aparcamento e instalacións.

Dada a climatoloxía propia de Galicia, é necesario pensar non só en espazos ao aire libre senón tamén en espazos cubertos, abertos e/ou pechados segundo as necesidades.

Os soportais poderán estar incorporados ao edificio, abeirados ou exentos, resolvendo correctamente, en calquera caso, o desaugadoiro dos mesmos. O seu ancho non será inferior a 4m para poder ser empregados en caso de choiva. Nos Centros de Educación Secundaria recoméndase acceder á cafetería desde o soportal e o exterior.

Estes espazos complementan aos locais climatizados, de tal maneira que contribúen á flexibilidade dos recintos interiores.

Todos estes espazos de oportunidade serán

analizados e repensados para facelos partícipes, non só de cara ao aspecto máis funcional dos mesmos, senón tamén para xerar zonas que permitan realizar todo tipo de actividades en simbiose co conxunto do edificio.

Existen moitas situacións onde as barreiras estritas do exterior-interior desvanécense e vólvense máis permeables. Esta permeabilidade quedará patente nos novos deseños, deben poder absorber situacións non contempladas ata o de agora e dar resposta con solucións máis ou menos flexibles que posibiliten a súa integración e versatilidade.

ESPAZOS INTERMEDIOS

Aulas ao aire libre

Outra necesidade patente dos centros son os recintos de aprendizaxe e reflexión ó aire libre, onde o profesorado poida impartir clase nun momento dado no exterior ou ampliar os límites da aula climatizada. Solucións formais diferentes teñen que posibilitar, na medida do posible, que situacións así poidan ocorrer.

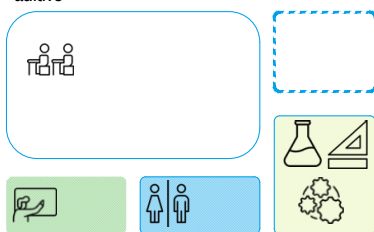
Patios interiores

O tratamento dos patios interiores ten que posibilitar non só unha resposta en termos de salubridade, senón tamén o seu aproveitamento de cara á súa sinerxía cos espazos interiores, xa

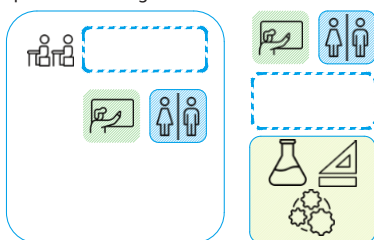


Saunalahti School Finland

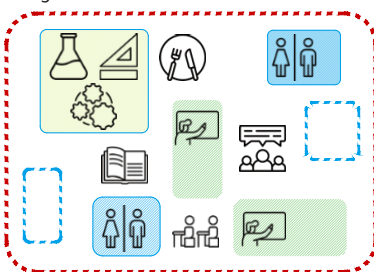
aditivo



parcialmente integrado



integrado



que posibilitan a realización de actividades que non están categorizadas nin dentro nin fóra.

Accesos

Entre os diversos espazos que poderíamos proxectar está o que responde ao momento de chegada ó centro. Esa espera non sempre ocorre en condicións ideais, xa que moitas veces as inclemencias do tempo impiden o acubillo dos seus usuarios no momento previo ao acceso ao centro.

É en momentos así, onde non existe un filtro, nos que se fai patente a necesidade dun espazo que permita ás persoas usuarias, entrar sen estar dentro, dispor dun lugar onde deixar as mochilas ou abrigos, onde secarse os pés, onde reunirse e organizarse ao acto previo á entrada ao interior do centro.

Todos estes aspectos han de poder reflectirse e formalizarse en ámbitos previos pensados para que todo isto poida ocorrer.

Outros: comedores, pavillóns, ximnasios

Outros espazos, tradicionalmente menos flexibles, coma os comedores e polideportivos, deben mudar e flexibilizarse para, nun momento dado, ser permeables cos espazos ao aire libre (se as condicións así o permiten) e mesmo para dar acubillo a outras actividades do centro.

ESPAZOS INTERIORES

Versatilidade

No interior dos novos edificios educativos atópanse unha multitude de áreas e espazos, dispostos en organizacións espaciais de diversas características. Isto permite a fluidez entre eles e xera posibilidades de relación. Unha vez abandonada a estrutura de escola corredor, con corredores estreitos e aulas ríxidas, un panorama de posibilidades flexibles ábrese á concepción das organizacións interiores.

Os requisitos para estas áreas interiores dependen do número de persoas usuarias, do tamaño dos grupos de aprendizaxe, do modelo organizativo, das achegas da comunidade educativa e dos usos posibles dos accesos e áreas de circulación. A maiores, atópanse as necesidades espaciais adicionais, referidas ao uso extra curricular do centro educativo e ao uso cambiante dos espazos. Estes requirimentos pódense paliar con solucións de ligazóns espaciais entre as aulas, tabiques móbiles ou conexións visuais que xeren un maior espazo dispoñible de maneira temporal mediante aulas multifuncionais, organización en acio ou paisaxes de aprendizaxe ampliada.

Modelos de organización

Os modelos de organización en función da disposición espacial destes centros poden ser:

- » O modelo aditivo.
- » O modelo parcialmente integrado.
- » O modelo integrado.

O modelo aditivo descompón as diferentes áreas funcionais organizándoas por separado, unhas á beira doutras sen estar subordinadas entre si.

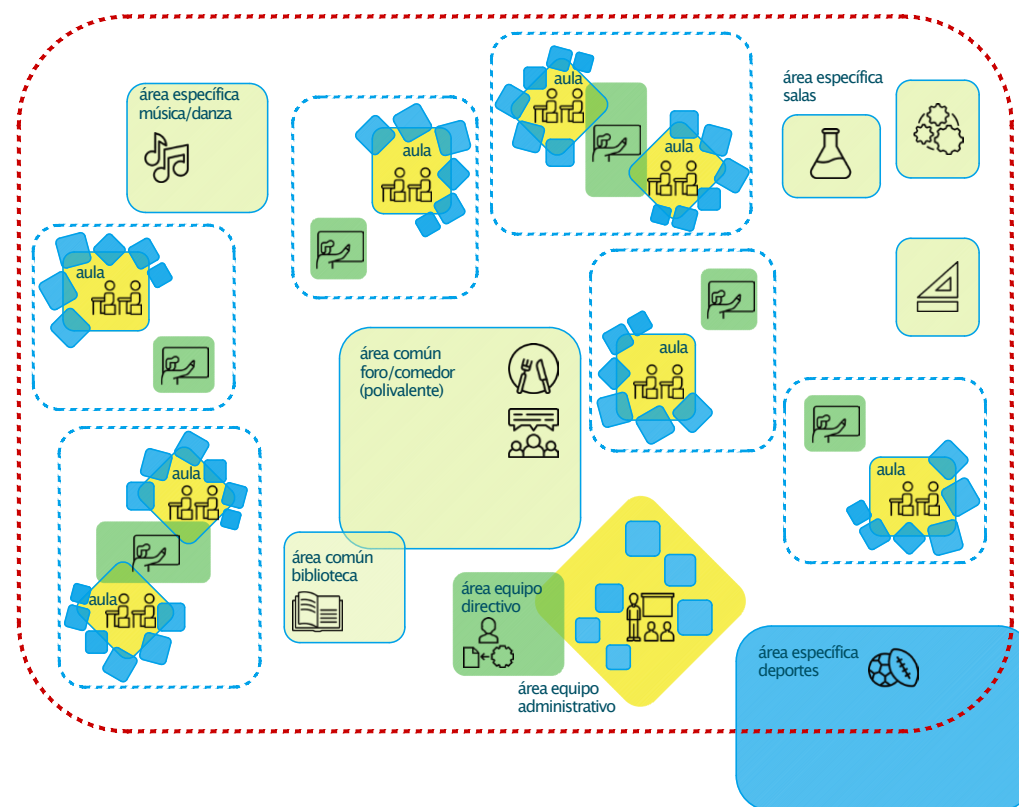
No caso do método parcialmente integrado existen áreas xerais que engloban funcións de áreas a priori separadas; por exemplo, a inclusión das áreas de aseo, gardarroupa, espazo de tecnoloxía, atención individualizada ou sala de traballo en grupo dentro dunha aula, que pasa a ser unha área de aprendizaxe con maior número de recursos.

O modelo integrado propón unha área expandida de aprendizaxe dentro da cal se atopan todas as áreas funcionais, facendo do edificio educativo un continuo espacial.

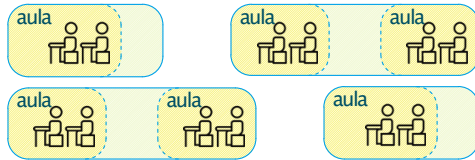
A diversidade dentro do ensino e da aprendizaxe obriga á flexibilidade nos espazos educativos, que deben ser adaptables para subdividir os grupos en

distintos tamaños. Terase en conta tamén a forma en que se relacionan os seus espazos entre si, albergando, por exemplo, zonas tecnolóxicas, de exposición, debate, descanso, combinadas coas áreas de acceso e tránsito; espazos que deben permitir ser usados polas áreas limítrofes con variedade de disposicións, sendo as súas características técnicas (acústica, climatización ou iluminación) adecuadas para as necesidades de cada momento.

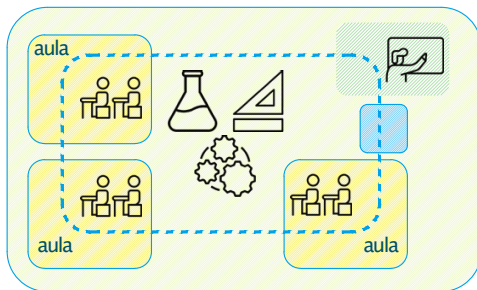
Ademais das esixencias de calidade segundo os estándares higrotérmicos e de saúde, súxírese a descentralización das zonas de traballo dos docentes, así como das partes do programa que o poidan esixir (preparación, asesoramento ou intercambio o máis preto posible do alumnado). Esta aproximación a todos os puntos do edificio das distintas áreas debe convivir coa claridade do proxecto á hora de ser materializado, da que devén tamén unha futura lexibilidade eficiente e a súa posterior sinalización adecuada ás diversidades funcionais do alumnado.



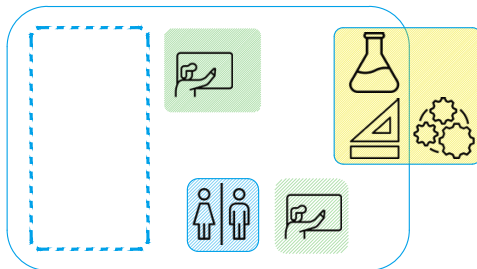
aula+



clúster / acio



paisaxe de aprendizaxe aberta



Áreas funcionais

O programa educativo inclúe as seguintes áreas básicas que permiten o seu funcionamento derivadas dos requisitos do centro:

- » Áreas especializadas de aprendizaxe con salas específicas (instalacións deportivas, talleres, salas de música...).
- » Áreas comúns (vestíbulo, foro, auditorio, cafetería, biblioteca...).
- » Áreas de equipo docente e de servizos (recepción, administración, conserxería, salas de traballo e descanso do profesorado, orientación educativa e atención á diversidade, dirección...).
- » Áreas funcionais anexas (espazos complementarios e servizos comúns: aseos, gardarroupas, salas de mantemento, almacenamento...).

Áreas xerais de aprendizaxe

Estas áreas tamén son denominadas como aulas básicas ou materia, cuxa filosofía incide na incorporación á aula de novas funcións (como os aseos, a atención individualizada, os espazos tecnolóxicos, de traballo docente,...).

No momento de abordar a organización espacial das áreas xerais de aprendizaxe incorpóranse 3 conceptos: a aula multifuncional, a organización en clúster ou acio e a paisaxe de aprendizaxe aberta. Nestes modelos as aulas ábreanse aos

corredores, deixando de estar ensimesmados. Búscase un maior contacto visual entre o alumnado da aula, dando lugar a unha aula máis colaborativa.

Estes modelos non son só aplicables ás aulas básicas, senón que son a maneira de concibir as áreas educativas contemporáneas e a relación entre alumnado e espazos de aprendizaxe.

Aulas multifuncionais

Os métodos actuais de ensino precisan dunha estrutura de aula que permita cambios na distribución para facilitar o movemento e a flexibilidade. Cada vez con máis frecuencia, docentes e alumnos afirman que a tecnoloxía dá a liberdade de decidir onde e como aprender, e que motiva ao alumnado a que elabore producións que reflectan a súa comprensión particular dos resultados da aprendizaxe.

A aula precisa ser un espazo multifuncional de aprendizaxe que mediante a superficie e características da aula amplía as súas funcións recolléndolas nun só espazo, en ocasións con divisións abatibles ou difusas. Estes espazos adoitan permitir unha flexibilidade para os docentes á hora de cambiar as dimensións dos grupos de traballo. Por tanto, poden supor a conexión temporal de aulas base, xerando espazos de encontro e comunicación para o alumnado ou grandes aulas expositivas.

Existen diversas variantes que parten dunha relación visual dos espazos, que se converte en física ao desprazar algún elemento. Desta maneira



Future Classroom Lab by European Schoolnet



Aula +. Estudo h4a Neue Räume für Neue Pädagogik.

procédese á extensión dunha aula básica cara a un espazo común (como unha zona de acceso). Doutra forma, dúas aulas básicas poden compartir un espazo entre elas colmatable separadamente por cada unha delas (como un espazo para algunha disciplina específica que comparta material e espazo) configurando unha sorte de tándem.

Nunha aula cunha distribución tradicional das cadeiras e dos pupitres non é sinxela a individualización do ensino porque a todo o alumnado tenden a recibir as mesmas mensaxes e a mesma asignación de actividades. Se cambiamos o deseño da aula para que existan illas nas que o alumnado poida levar a cabo distintas actividades, cada alumno ou alumna poderá traballar dunha forma individualizada e acorde ás súas necesidades.

Esta tipoloxía de aulas precisa dunha superficie maior que a planificada na actualidade, o que, paralelamente, permitiría manter a distancia entre o alumnado compatible con diferentes medidas de hixiénicas e de protección da saúde.

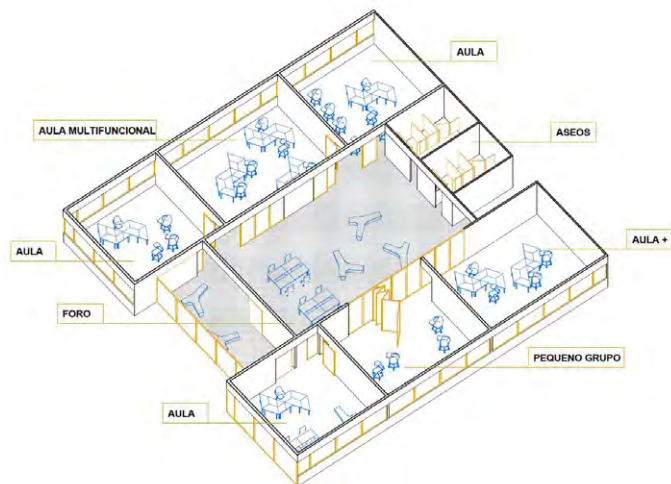
Os espazos de aprendizaxe precisan de adaptabilidade, flexibilidade, e sostibilidade, con desenvolvemento de "espazos adicionais" de distintos tamaños, con funcións vinculadas á "contorna reflexiva", "contorna de aprendizaxe creativa", e "contorna de aprendizaxe interactiva". Desta maneira establécese un equilibrio entre a aula, nun senso máis tradicional, e outros espazos que fomentan modos complementarios, aumentativos ou alternativos de traballar.

Por outra banda, no informe da educación ISTE, Basee et al. (2015) tratan a necesidade de "reimaxinar a aula" coa atención debida. Non é difícil chegar á conclusión de que o alumnado do século XXI ten acceso a espazos para aprender máis aló do centro educativo, que lle ofrecen potencialmente unha visión do mundo moito máis global. Examínase o concepto de aulas "áxiles" recoñecendo a necesidade de que "a aula singular sexa unha sala flexible e multifuncional".

O Future Classroom Lab (by European Schoolnet) defínese como o gran espazo aberto que se divide en distintas "zonas de aprendizaxe", e que inclúe unha mestura de distintas tecnoloxías e mobiliario flexible.

As zonas definidas no **Future Classroom Lab** son:

- » Aula interactiva: con encerado interactivo, zona de presentacións con encerado e banco.
- » Aula de investigación con mesas e cadeiras que permiten diferentes configuracións do espazo.
- » Aula de crear, con equipamento audiovisual e manual.
- » Aula de intercambio para pequenos grupos coa supervisión do profesorado.
- » Aula de desenvolvemento: zona de fabricación relacionada coa zona "maker", que en outras disposicións pode formalizarse nun recinto fóra da aula.



Clúster. Exemplo de unidade funcional agrupada en acio



C.E.I.P. Emilia Pardo Bazán. Iglesias y Veiga Arquitectos.

Desde esta óptica, unha sala específica que se poida reconfigurar con facilidade pode converterse nun punto esencial dentro do centro educativo, por ofrecer un espazo flexible que se pode utilizar para funcións variadas como pode ser o desenvolvemento profesional docente, ofrecendo un escenario privilexiado para reformular a súa práctica educativa actual e experimentar con novas maneiras de organizar a aprendizaxe.

Esta tipoloxía está en investigación no Centro Autonómico de Formación e Innovación - CAFI (Santiago de Compostela) para que os docentes se familiaricen con estas tipoloxías de espazos de traballo, permitindo o traballo por recunchos en calquera etapa formativa (educación infantil, primaria ou secundaria...).

Clúster

O clúster é como se denomina ao **agrupamento de aulas de aprendizaxe nunha soa área**, dispostas como un acio para facilitar as relacións directas entre elas. Nesta área de aprendizaxe as unidades identificables como aulas contan con espazos asociados diferentes ou complementarios. Varias aulas básicas comparten espazos de distinto tipo (relaxación-descanso, atención individualizada, espazo "maker") incluíndo áreas para os e as docentes, de aseo e de almacenamento.

Estes espazos poden caracterizarse por ser áreas temáticas de aulas específicas para materias (ciencias naturais, talleres tecnolóxicos, clases de arte) ou ben compartir ámbitos comúns entre aulas onde o alumnado teña idades similares. Esta

organización permite un espazo flexible e variado que vai desde os pequenos espazos de descanso individual ata a combinación de varias áreas contiguas, pasando por espazos descentralizados (sanitarios, de traballo docente, de almacenamento...).

Organización en acio

Calquera recurso divisorio utilizado garantizará a correcta acústica entre e nas diferentes estancias.

De usarse divisións de vidro, estas serán sinalizadas conforme os criterios de accesibilidade universal. Este sistema non debe impedir a funcionalidade das estancias para a colocación de encerados, pantallas ou mobiliario.

Outro sistema construtivo utilizado para estes conxuntos poden ser os tabiques móbiles de adecuado illamento acústico. Unha das solucións máis usuais é a composta por paneis tipo sándwich, con dobre tableiro e illamento acústico intermedio de diferentes acabados.

En todo caso o sistema garantizará un grao de illamento certificado de 50dB entre as aulas.

Paisaxe de aprendizaxe

A paisaxe de aprendizaxe aberta supón unha ruptura coa idea convencional dunha área de aprendizaxe e ensino estruturado segundo as aulas, seguindo o concepto de aprendizaxe máis independente, baseado no individuo e na súa diversidade.



Reforma do Liceo Europa de Zaragoza. Rosan Bosch, arquitecta.



Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI). Santiago de Compostela, Galicia.

Alumnado e docentes teñen un amplo panorama de posibilidades de ambientes e áreas para o coñecemento, convertendo as áreas de acceso, tránsito e comúns en parte integral do espazo de aprendizaxe.

Este ambiente componse de poucas áreas de funcións definidas e especificamente equipadas (como auditorios, puntos tecnolóxicos, os denominados *think tanks* ou os espazos de almacenamento) mentres que o resto de ámbitos son utilizados polo alumnado para traballo en grupo ou individual. Pode ser aplicado desde os niveis educativos máis baixos aos superiores.

O efecto de superpoñer as áreas convértese nunha diminución das superficies dos espazos de tránsito (o que provoca unha mellor distribución do espazo útil).

Porase máis énfase na creatividade, para o cal pode resultar beneficioso contar con diferentes contornas físicas cambiantes.

Os espazos de aprendizaxe aberta fomentan a equidade e inclusión do alumnado, dado que facilitan a aplicación dos principios do Deseño Universal da Aprendizaxe.

Así, os estudos da arquitecta holandesa Rosan Bosch apostan por cambiar a contorna física para mellorar a aprendizaxe mediante a diversidade e liberdade espacial.

Por outra banda, reconfigúrase a proporción entre aulas específicas e recintos polivalentes para ser

explorados polo alumno e docente buscando respostas a novas necesidades.

Áreas de aprendizaxe especializadas

Estas áreas están destinadas nunha alta porcentaxe a **exercicios prácticos**, polo que requiren de equipamentos básicos adecuados á actividade que se vai realizar. Trátase de talleres, laboratorios e salas técnicas con requisitos máis restritivos (en canto a ventilación, acústica, infraestrutura) en función da aprendizaxe que se vai desenvolver. A súa localización e relación coas demais áreas debe garantir un uso eficiente das mesmas.

Poden englobar áreas enteiras de varios espazos conectados (tipo clúster), xerando áreas de ensino especializado dentro do centro educativo con grupos de aulas interrelacionadas.

Algunhas das ensinanzas que se van impartir nestas áreas deben ter saídas ao exterior para poder ampliar a formación académica aproveitando o espazo aberto (como se estuda no apartado de relacións interior-exterior). O seu dimensionado varía en función do tamaño e programa de cada centro.

Algunhas das máis usuais son: áreas de laboratorio, área para a música, área plástica, área para a tecnoloxía ou *"maker"* e área para o deporte.

As especificidades de cada materia están intrinsecamente relacionadas coas características da área ou espazo en que se desenvolven e, por tanto, deberán ser proxectadas deste xeito.



Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI), Santiago de Compostela, Galicia.



Neubau Gemnasium München Nord. Exemplo de espazo foro +aulas

Laboratorios: con maior ventilación. Terá mesados robustos que permitan traballos en grupo. Con dotación específica de auga, electricidade e datos.

Tecnoloxía e plástica: con dotación específica de auga, datos e electricidade.

Áreas para deporte: necesitarán grandes espazos con teitos altos, acondicionamento acústico, con espazo de almacenamento de gran tamaño e espazos complementarios como vestiarios.

Salas para a música: deberán estar especialmente caracterizadas por un excelente acondicionamento e illamento acústico, con espazo de almacenamento de gran tamaño. A poder ser, terá comunicación co auditorio ou sala de usos múltiples.

En todo caso os programas reflectirán as necesidades propias de cada recinto.

Áreas de servizos comúns

As áreas comúns das contornas educativas deben proporcionar espazo para unha ampla gama de actividades, formais e informais.

As zonas comúns máis relevantes son: **o vestíbulo ou acceso, o foro o auditorio, o comedor, a cafetería, a biblioteca e as áreas exteriores.** En función das características do programa docente para desenvolver poderán ser necesarios outros espazos como áreas de xogos ou espazos de silencio.

As áreas deben exporse para o seu uso da maneira máis flexible cunhas áreas anexas. Isto faise esencial nos centros máis pequenos nos que non se dispoña de moito espazo. Neles poden chegar a combinarse algunhas funcións (como o foro e a biblioteca, por exemplo). Estas áreas adquiren especial importancia desde un punto de vista da aprendizaxe, xa que deben garantir o contacto da comunidade escolar de maneira democrática e, desde un punto de vista pedagógico, culturalmente viva.

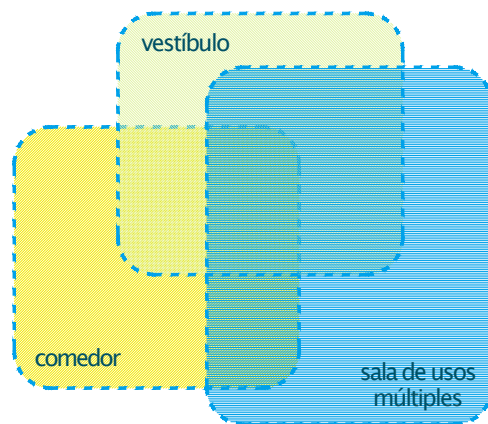
É nestes lugares onde se realizan as necesarias funcións de encontro, xa que permiten a relación e o intercambio, converténdose en centros da idiosincrasia escolar.

O foro

O foro é a área central de reunión e comunicación do alumnado e o profesorado.

Ten diferentes utilidades segundo a hora do día: un punto de encontro, espazo de traballo en grupo e individual, sala de reunións, zona de exposicións, zona de descanso, sala de exercicios ou sala de descanso, entre outros. Ao mesmo tempo, é o eixo visual central desde o cal se pode mirar a través das portas e xanelas de vidro nas paredes interiores cara a todas as estancias ou clústeres anexos.

Nestes espazos ten moita importancia a luz e o acondicionamento acústico do recinto, de xeito que se permitan múltiples actividades como complemento das zonas específicas en condicións de confort e usabilidade.



Imaxe teórica de vestíbulo.

Esta área pode materializarse nun gran espazo común a todo o centro en relación co vestíbulo e comedor, ou ben materializarse en recintos máis pequenos que serven ás distintas unidades funcionais. Pode dispoñer dun equipamento complementario para servir de salón de actos, dispoñendo de espazo de almacenamento, de sistemas audiovisuais, de gradaría, de máis altura ou dalgún tabique móbil, por exemplo.

Vestíbulo, a cafetería, as salas de reunión e biblioteca

Estas zonas deben estar situadas no centro, ser facilmente accesibles desde o exterior e estar equipadas cos seus propios aseos. Isto debería permitir o uso destas áreas tamén cando se abren de cara a actividades extraescolares ou relacionadas coa comunidade da contorna.

O vestíbulo debe ser o lugar de transición entre o exterior e interior, e ademais o espazo que articule as circulacións dos eixos da escola. Debe garantir a accesibilidade cognitiva e usar recursos de sinalización axeitados. Pola súa configuración pode ser o lugar complementario do auditorio para formar nun momento dado un gran foro.

A cafetería ou comedor, xunto coa área polivalente, pretende proporcionar un lugar de encontro para toda a comunidade educativa, así como para diversos grupos vinculados a contorna social do centro.

Ademais, os edificios escolares disporán de zonas de reunión coa comunidade educativa, sala de asociación de nais e pais (ANPA) e para o alumnado, todos eles coa conectividade axeitada.

A biblioteca escolar como centro de recursos de lectura e información estará ó servizo dos procesos de ensino-aprendizaxe e do fomento da lectura.

Debe situarse no centro da escola. O tamaño da biblioteca dependerá do seu uso potencial, ben como biblioteca escolar ou ben se tamén asume a función de biblioteca da zona, tendo que estar aberta fóra do horario escolar.

Contará con medios impresos e dixitais necesarios para satisfacer as necesidades das persoas usuarias, tendo en conta o desenvolvemento da lectura dixital, e os novos medios tecnolóxicos e informativos. O mobiliario será versátil, permitindo crear diferentes espazos de actividade, tales como lectura informal, traballo en pequenos e grandes grupos, uso de medios audiovisuais, uso de recursos dixitais...

Debe favorecer a adquisición das "alfabetizacións múltiples" un concepto que desenvolve, amplía e actualiza o concepto de lectura.

O tamaño da biblioteca variará en función da tipoloxía do centro, o número de alumnado e a súa idade, cun rateo de 0,20-0,30 m²/alumno.



Infografía dunha hipótese de espazo interior común

Áreas de servizos comúns. Espazos exteriores

No deseño do centro educativo compre vincular a relación entre os espazos interiores e exteriores. A orientación, a protección fronte a axentes meteorolóxicos como ventos e choivas dominantes propias do noso clima, serán variables determinantes para o seu deseño, polo que teñen especial relevancia os espazos cubertos ou soportais.

Abordar as diferentes tipoloxías do oco será obxecto destas reflexións. Así, re-imaxínanse tamén os espazos de transición, como o denominado aula exterior, que na actualidade están a proxectarse só vinculadas coa da área de educación infantil, pero que poden resultar útiles noutros niveis educativos.

A posibilidade de habitar o espazo exterior conflúe coa mellora da protección solar e da luz natural cara o interior.

Potenciarase a conectividade do espazo interior co exterior, tanto a nivel visual como funcional.

Áreas de equipo administrativo e docente

O desenvolvemento das funcións e actividades require de espazos acordes. As máis usuais son:

- » Atención ou conserxería.

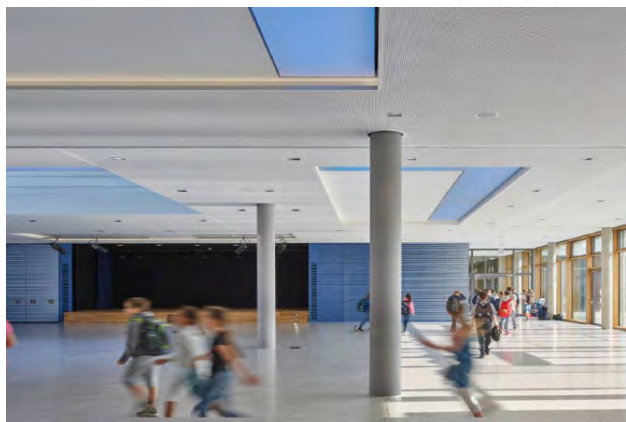
- » Áreas de traballo individual (lugares recollidos para traballos de oficina con solucións flexibles e medios móbiles).
- » Áreas de reunión (con familia e alumnado).
- » Área para conferencias (de uso formal), espazos para impartir clases non presenciais.
- » Área para a orientación educativa.
- » Espazos de coidados e atención á diversidade.
- » Espazos para os diferentes departamentos didácticos.
- » Área para comunicación (encontros presenciais).
- » Área de descanso (espazos habilitados para o descanso, de ser posible en contacto co exterior, con zonas de aseo).

Estas áreas estarán vinculadas co acceso principal do centro, preferentemente contarán con conexión visual coa entrada exterior. No caso de que o centro dispoña de aparcadoiro propio contemplarase un percorrido accesible a estas estancias situadas en planta baixa.

Os espazos de traballo poden ser de uso flexible. Tanto estas áreas como as mencionadas anteriormente contarán, a unha distancia cómoda, con gardarroupa, aseos, áreas de reunión, espazos auxiliares e de almacenamento... É preferible unha distribución en múltiples salas fronte a unha soa de maior tamaño (a non ser que esta estea dividida conformando unha área tipo clúster) de maneira que se posibilite un uso simultáneo por diferentes docentes; o que xa se amosou de gran utilidade e patente relevancia en situacións de excepción como a pandemia por Covid-19 que se está a vivir.



Infografía dunha hipótese de espazo flexible cafetería/comedor



*Outras áreas funcionais, zona común-auditorio. Estudo h4a
Neue Räume für Neue Pädagogik.*

Terán espazos dotados para videoconferencias individuais e de grupo, coas condicións de luz e dotación técnica propias destes recintos.

Outras áreas funcionais: espazos complementarios e comúns

Ademais das áreas descritas de aprendizaxe, traballo e descanso, son necesarios outra serie de espazos complementarios: áreas sanitarias, espazos de gardarroupa, áreas de instalacións e mantemento, e áreas de almacenaxe como servizos comúns.

Estas salas serán froito do modelo de organización que siga cada un dos centros educativos e do seu programa de necesidades, derivado tamén das súas dimensións e necesidades específicas.

O deseño e mantemento é particularmente importante no funcionamento do edificio. Nas salas de instalacións en particular, e no edificio en xeral, incorporaranse sistemas tecnolóxicos que faciliten o seu funcionamento, implantando automatismos a través de sistemas domóticos. Estas salas incorporarán os sistemas de ventilación, climatización, control, datos, etc.

No caso de que o programa inclúa unha cociña e oficio, o acceso será desde o exterior, non directo senón por medio de vestíbulo ou solución semellante, contando cunha zona de carga e descarga.

Os espazos de comunicación (vertical e horizontal) así como as áreas de tránsito, serán

completamente accesibles, xerando a maior cantidade de diversidade e riqueza espacial. Ademais, a mobilidade e distribución polo edificio debe ser clara e estar rexida polo principio de múltiples sentidos, isto é, atoparse sinalizada para, polo menos, dous sentidos (incluídas as pertinentes medidas de evacuación en caso de incendio). Evitarase que estes espazos nos novos edificios se proxecten como meros puntos de paso, explotando as súas características para ofrecer espazos útiles e interesantes.

Proxectaranse tendo en conta parámetros de accesibilidade universal coa implantación das teorías da cor, texturas e co equipamento necesario.

Os percorridos disporán de aseos con lavabos en cada área funcional, que garantan o acceso a hixiene efectiva en todas as zonas.

A importancia da luz

É sabido que para conseguir unha boa concentración e disposición á aprendizaxe é necesaria unha adecuada situación ambiental. Entre as características sensoriais dun espazo para a docencia ou a aprendizaxe de maneira individual atopamos a temperatura, a acústica ou a iluminación.

Por tanto, a luz é un aspecto determinante nos centros de ensino. Seguindo criterios ecolóxicos e de calidade ambiental é preferible un predominio da luz natural. Esta cambia ao longo das horas do día e da época do ano, así que a iluminación engadida terá en conta a disposición da estancia



A luz nas zonas comúns. Saunalahti School Finland



C.E.I.P. Amadeo Rodríguez Barroso, Ourense . Iglesias y Veiga Arquitectos.

en relación coa luz natural. A iluminación debe ser difusa e en boa cantidade; para iso debe ser peneirada de maneira que non se xeren sombras ou incida o sol de forma directa na aula, provocando cegamentos e aumento da temperatura. Isto farase mediante lamas, parasois, cortinas ou outros elementos que eviten a incidencia directa.

Suxírese o uso de distintos recursos arquitectónicos como ástragos ou pórticos que favorecen a chegada da luz de maneira difusa e indirecta, ademais de dotar á área dun espazo anexo exterior incorporable á aula.

Naquelas áreas destinadas a diferentes usos con requisitos de luz diferenciados, esta será regulable tamén por zonas de incidencia. Debe de considerarse a súa correcta incorporación cunha esixencia superior á dos propios parámetros normativos de nivel de iluminación, deslumbramento e uniformidade.

Algunhas aulas requiren de escuridade total para o seu funcionamento usual (áreas de proxección...) e poderán ter menor iluminación natural, aínda que se recomenda que estean dotadas con xanelas para a súa conveniente ventilación natural. En condicións de excepción quedou patente a importancia da versatilidade nos recintos e a capacidade de transformación dun laboratorio, un taller ou a biblioteca en aulas polivalentes.

A cor

O deseño de cor, a pigmentación de partes de calquera edificio, require dunha análise profunda e profesional polos efectos que provoca no espazo,

tendo en conta factores fisiolóxicos, ergonómicos, psicolóxicos, funcionais e estéticos. As cores son básicos na percepción espacial e nos aspectos derivados do seu simbolismo e carácter, por iso o seu desenvolvemento nos espazos educativos debe estar derivado dun proceso de consenso e participación, no que se vexan involucrados arquitectos, psicólogos, docentes e a propia comunidade na que se sitúe. A reflexión da contorna e da cultura na selección de materiais e cores farán que o edificio forme parte da comunidade e se perciba como algo propio, emanado da mesma e non imposto.

A consellería competente en materia de educación dispón dun estudo cromático para o interior dos centros educativos no que se analiza a influencia psicolóxica da cor en función da estancia.

Cada un dos centros ten unha contorna que habrá de respectar a través da volumetría, dos acabados e das súas tonalidades.

No exterior do edificio óptase polo predominio da cor branca. En paredes e teitos do interior, sobre todo nestes últimos, predominará o branco, mais podendo ser mesturado con tonalidades de cores claras.

Os chans e elementos de carpinterías, coma as portas, terán preferentemente cores claras. Permitirase distinguir entre interiores dinámicos (corredores ou zonas deportivas) e áreas tranquilas, ou distinguir do mesmo xeito o uso do espazo (aulas, comedor, aulas específicas, deportivo, etc.). Non se admite que sexan brillantes, para evitar reflexos e deslumbramentos.



O mobiliario achega versatilidade ao espazo. Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI). Santiago de Compostela, Galicia.



Mesas en uso e amoreadas. Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI). Santiago de Compostela, Galicia.

Nas áreas de aprendizaxe, tanto en paredes como en teitos os acabados das paredes, deberán soportar o paso do tempo e a fixación e retirada a eles de cintas adhesivas e outros sistemas de adherencia.

Nos lugares máis fríos, poderían empregarse cores cálidas para conseguir unha percepción máis acolledora destas zonas.

Estes estudos e eleccións de cor hai que facelos tendo en conta as persoas con dificultades visuais, polo que as cores que sirvan de sinalética terán que ser recoñecibles para todos os usuarios.

MOBILIARIO

Os elementos que se van utilizar pola comunidade académica nos espazos de aprendizaxe serán o resultado da base da comodidade e da interrelación entre docentes e alumnado. A dotación de material xoga un papel fundamental á hora de concibir, distribuír e modificar os espazos de aprendizaxe. É por iso que se debe facer énfase na súa importancia como modificador dunha área para facilitar a versatilidade.

O mobiliario debe ser móbil e versátil, estar adaptado ás medidas de cada ciclo de idades e ser extremadamente cómodo para o seu uso durante as longas xornadas curriculares. As mesas poligonais ou de triángulos cortados axéitanse ás configuracións espaciais pola súa capacidade de

xerar situacións de traballo colaborativo. Ao situarse unhas á beira das outras deixan aos usuarios ás mesmas distancias entre eles. Tanto as mesas como as cadeiras serán amoreables e multifuncionais.

Valórase, por tanto, a colocación de mobiliario abatible, amoreable e de fácil almacenamento, xa que permite liberar importantes cantidades de espazo e modificar o lugar de aprendizaxe. Pupitres, mesas e cadeiras deben contar con gomas nas súas patas ou rodas que minimicen o ruído e faciliten o seu movemento para transformar o espazo. Os tons de cor do mobiliario seguen as referencias dadas para empregar gamas cromáticas á hora de incorporar cor nos edificios.

Grazas a esta versatilidade pódense crear dentro da mesma aula diferentes zonas para: interactuar, investigar, desenvolver, crear e explorar.

Os centros educativos dotaranse con:

- » Cadeiras con rodas e brazos para a escritura removibles para adaptarse ao tipo de actividade para a que vaia ser empregada.
- » As mesas tamén contarán con rodas e serán abatibles e de fácil almacenamento.
- » Armarios: estes non serán obstáculos nin dentro das aulas nin nas áreas de tránsito, sendo integrados da mellor maneira posible nos paramentos (ou como divisores dalgún espazo se así se require). Á hora de concibir as súas medidas terase en conta a altura do alumnado que se vaia a beneficiar do seu uso.



Novo tipo de almacenaxe. Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI). Santiago de Compostela, Galicia.



Zona maker. Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI). Santiago de Compostela, Galicia.

- » O mobiliario da almacenaxe evolucionou. Ademais dos armarios contaremos con pezas para a almacenaxe de elementos electrónicos coas súas respectivas unidades de carga. Dotarase de carros auxiliares para desprazar os materiais necesarios en cada área educativa en función das necesidades das materias a impartir.
- » Os encerados convencionais convivirán coas pantallas táctiles e interactivas que modifican a forma de resolver exercicios, expor o temario e nas que alumnado e profesorado poderán conectar os seus dispositivos para compartir información co resto da aula.
- » Mobiliario para a zona "maker".
- » Como laboratorio de ideas para este tipo de equipamento contamos co Centro Autonómico de Formación e Innovación (CAFI) en Santiago de Compostela – Galicia.

INCLUSIÓN. ACCESIBILIDADE UNIVERSAL

O centro ten que ser inclusivo, ten que pensarse para o uso por igual de todas as persoas usuarias. Os espazos interiores e os exteriores poderán usarse da maneira equitativa por todos, con circulacións e deseño de espazos cognitivamente accesibles e facilmente entendibles. Os edificios deberán ter unha lectura espacial sinxela, facilitando o súa comprensión e a correcta orientación no seu interior, polo que se debe optar por distribucións autoexplicativas.

Teranse en conta as posibles necesidades complexas a nivel sensorial, físico e cognitivo que poidan presentar tanto o alumnado como o persoal docente e outro persoal. Cada unha delas require



1.Retinite pigmentosa. 2.Dexeneración macular. 3.Glaucoma
 Libro: *Arquitectura accesible. Hacia una arquitectura sin barreras.* Philipp Meuser e Jennifer Tobolla Promopress (2015).

solucións específicas e complementarias para o deseño dos espazos.

A mellora da versatilidade do centro ten que darse de maneira controlada e facilitar ao alumnado e profesorado con capacidades diversas o uso dos espazos sen que esta versatilidade se interpoña nos percorridos indicados con sistemas de guía e compoñentes táctiles no pavimento e paredes. Ten que facilitarse a todas as persoas a comprensión da configuración do espazo no momento de uso.

Ten que buscarse a consecución de espazos máis seguros. Garantindo unha boa iluminación e a máxima visibilidade posible en todo momento, evitamos xerar puntos cegos ou pouco iluminados para conseguir unha percepción do espazo máis segura. O deseño do acceso ós aseos, escaleiras, ascensor... ten que realizarse coidadosamente de maneira que sexa amplo e evitando na medida do posible os elementos opacos.

Diversidade sensorial

O deseño do centro para que estea adaptado para persoas con capacidades sensoriais diversas tales como a baixa visión ou audición, ou a cegueira de cor, entre outras, ten que contar con:

- » Espazos claros e ben iluminados, libres de brillos e sombras, que faciliten a percepción de detalles como a lectura de textos ou a visión das caras.
- » Evitar posibles ameazas durante o movemento como chanzos ou bordos.

- » Os elementos que poidan ser perigosos, como as escaleiras, teñen que contar con medidas que permitan recoñecelos claramente mediante cores contrastadas, pavimentos vibrotáctiles ou bandas indicadoras que contrasten co pavimento.
- » As sinais visuais teñen que ser complementadas por sinais sonoras (e viceversa), como por exemplo nos ascensores.
- » Unha acústica equilibrada para permitir unha entender os sons do xeito máis claro posible.
- » Prever un bo illamento acústico de cara aos rúidos exteriores.

Dificultades motoras

Para que estea adaptado a persoas dificultades motoras, o deseño do centro debe contar con:

- » Un deseño que minimize a construción en altura, sen pendentes pronunciadas, optando antes por ramplas de desenrolo axeitado antes que chanzos; con pasos e portas amplas en todos os accesos (o acceso para persoas con dificultades motoras non debe ser nunca secundario).
- » Accesos libres de barreiras nos pisos e espazos anexos.
- » Ascensores adaptados.
- » Ter en conta as normativas de accesibilidade correspondentes, e as súas recomendacións.



Instituto para invidentes Regensburg. GeorgScheel Wetzel Architekten



Infografía dunha hipótese de espazo interior

» Aseos accesibles para todo o alumnado e profesorado. Débese evitar o concepto de "aseos illados para discapacitados" que contribúen ao estigma social, integrando as necesidades das persoas con diversidade funcional e cognitiva en todos os aseos do centro..

Neste aspecto, a colocación dos aseos nunha posición equidistante para todo o centro, así como o número de zonas de aseos, é importante para a comodidade das persoas usuarias que teñan necesidades especiais.

Un exemplo de instituto libre de barreiras é o Instituto para invidentes en Regensburg de Georg Scheel Wetzel Architekten.

Aquí, a pesar do desnivel do terreo, resolveron o programa sen barreiras e dotaron o interior de sistema de guía e compoñentes táctiles.

Polo tanto, no deseño de infraestruturas educativas deberá terse en conta a posibilidade de implantación de axustes razoables en función das diferentes demandas ou necesidades do alumnado en xeral, e moi especialmente daquel con necesidades educativas especiais. Para minimizar a necesidade destes axustes é importante que o deseño das infraestruturas teña por referente o chamado "deseño universal" que é o deseño de produtos, contornos, programas e servizos que poidan utilizar todas as persoas, na maior medida posible, sen necesidade de adaptación nin deseño especializado. O deseño universal non excluírá os produtos de apoio para grupos particulares de persoas cando se precisen.

Así, parte da idea de que unha rampla ten un deseño máis universal que unha escaleira, porque a primeira pode ser utilizada por todo o mundo en tanto que a segunda non é accesible para persoas usuarias de cadeiras de rodas, muletas ou próteses e órteses.

INCLUSIÓN E IGUALDADE. PERSPECTIVA DE XÉNERO

Por outro lado, cando falamos de inclusión e igualdade non podemos esquecer a perspectiva de xénero, especialmente nos patios e nos aseos. Ten que propoñerse un espazo que resulte adecuado para habitar, creando uns espazos interiores e exteriores que se adapten ás situacións, condicións e necesidades tanto de homes coma de mulleres, pensando nas singularidades propias de cada situación.

Polo xeral procurárase que os aseos femininos teñan lixeiramente máis superficie e se diferencie entre sexos nos aseos adaptados.

A dotación de espazos creativos (obradoiros e espazos "maker") de uso compartido e con perspectiva de xénero porá en valor todas as formas de tecnoloxía e non só as tradicionalmente vinculadas ao xénero masculino (p. e. espazo para traballos téxtiles, en pé de igualdade co traballo da madeira e o metal, etc.).

Polo tanto, unha das chaves do deseño universal dos centros educativos debe ser a eliminación de

barreiras que puideran presentarte ante as situacións, temporais ou permanentes, que poida vivir o alumnado.

Os centros educativos deberán ofrecer unha resposta que compense as diferenzas individuais de todas as alumnas e alumnos, no marco dos principios de normalización, igualdade e inclusión, con espazos variados e orientados a diferentes tipos de pautas relacionais (incluídos espazos de "calma").

PROGRAMAS E RATEOS

Os centros escolares deben ter espazos flexibles e adaptables en función da diversidade do método e contornas de aprendizaxe. Os espazos deben determinarse a partir das condicións e requisitos específicos do centro e as súas especialidades.

A partir dun programa determinado atoparanse valores de rateo superficies/estudante que sirvan como referencia aos novos centros. Melloraránse así os requisitos mínimos contemplados no Real Decreto 132/2010, documento que serve de base para o desenvolvemento do presente manual. Achéganse uns valores orientadores dos espazos docentes, servizos comúns, administrativos e complementarios.

As unidades separaranse funcionalmente por idades segundo os niveis (Infantil, Primaria, Secundaria e Bacharelato).

As áreas destinadas á circulación deberán optimizarse. Estas variarán en función do número de andares e forma da parcela de implantación. Polo xeral, as proporcións de espazos de distribución, concibidos coma espazos de estancia e uso e non só de tránsito, sofren un aumento en liñas xerais.

Neste novo programa propóñense, fundamentalmente, as seguintes melloras:

- » Auméntase o tamaño das aulas.
- » Inclúense novos conceptos como aula multifuncional que poda ampliar, en caso de necesidade, as aulas de referencia.
- » Incorpórase a zona "maker" ou faino ti mesmo para un grupo funcional.
- » Inclusión do foro, ou espazo polivalente, para unha agrupación de aulas.
- » Aumento de zonas de aseo e de armarios.
- » Incorpóranse locais para telecomunicacións e demais espazos en cumprimento do Decreto 11/2016 do 28 de xaneiro, polo que se regula a incorporación das infraestruturas de telecomunicacións nos edificios da Administración xeral e das entidades instrumentais do sector público autonómico de Galicia e a súa integración na rede corporativa da Xunta de Galicia, e o disposto na guía de especificacións das infraestruturas de telecomunicacións aprobada na orde do 19 de setembro de 2016
- » Aumento do tamaño do vestíbulo.

- » Realizaranse os aseos, que van destinados a alumnas, un pouco máis grandes.

As superficies exteriores de patio e zonas de lecer serán proporcionais ao número de alumnado con que conte o centro. De maneira orientativa pódese dicir que o patio cumprirá uns mínimos aceptables de proporción de 4-6m²/estudante segundo o tipo de centro (infantil, primaria, secundaria...), que poden ser ampliados e mellorados ocupando maior superficie do total da parcela.

Estas áreas serán adaptadas en función da topografía, da xeometría da parcela, ou ben da planificación específica do centro. Os rateos están pensados de maneira diversa en función das necesidades das franxas de idade. Para maior precisión e información desenvólvense as proporcións e superficies nas táboas a continuación.

O incremento da superficie útil das estancias para as circulacións pode variar en función do modelo de organización particular de cada proxecto pero nunca máis dun 5%.

PROG. ACTUAL DE CEIP TIPO

alumnado

450

| Zona docente | SUP UNIT. | CANTID. | SUP.TOT. | ratios m2/ estudiante |
|---------------------------|-----------|---------|-----------------|--------------------------|
| Area xeral aprendizaxe | | | | 1.028,00 2,28 |
| Aulas infantil | 50,00 | 6,00 | 300,00 | |
| Aseos infantil | 6,00 | 3,00 | 18,00 | |
| Aulas primaria | 40,00 | 12,00 | 480,00 | |
| Apoio educativo e desdob. | 20,00 | 4,00 | 80,00 | |
| Sala de usos múltiples | 150,00 | 1,00 | 150,00 | |
| Área especializada | | | | 560,00 1,24 |
| Aula de música | 60,00 | 1,00 | 60,00 | |
| Aula de informática | 60,00 | 1,00 | 60,00 | |
| Aseos primaria | 0,30 | 300,00 | 90,00 | |
| Biblioteca | 110,00 | 1,00 | 110,00 | |
| Ximnasio, vestiario | 240,00 | 1,00 | 240,00 | |
| SUP.DOCENTE | | | 1.588,00 | |

Zona de administración

| | | | | |
|----------------------------|-------|------|---------------|--------------------|
| Despacho de dirección | 15,00 | 1,00 | 15,00 | |
| Xefatura de estudos | 10,00 | 1,00 | 10,00 | |
| Coordinación e orientación | 15,00 | 1,00 | 15,00 | |
| Secretaría e arquivos | 25,00 | 1,00 | 25,00 | |
| Conserxería e reprografía | 10,00 | 1,00 | 10,00 | |
| Sala do profesorado | 40,00 | 1,00 | 40,00 | |
| ANPA e delegación alumn. | 20,00 | 1,00 | 20,00 | |
| Aseos profesorado | 15,00 | 1,00 | 15,00 | |
| Aseos con bañeira | 5,00 | 1,00 | 5,00 | |
| SUP. ADMINISTRAC. | | | 155,00 | 155,00 0,34 |

Servizos comúns

| Servizos comúns | SUP UNIT. | CANTID. | SUP.TOT. | ratios m2/ estudiante |
|-------------------------------------|-----------|---------|----------|--------------------------|
| Almacén | 20,00 | 1,00 | 20,00 | |
| Aseo e vest. de persoal non docente | 5,00 | 2,00 | 10,00 | |
| Cuarto de lixo | 5,00 | 2,00 | 10,00 | |
| Cuarto de basuras | 5,00 | 1,00 | 5,00 | |
| Electricidade | 5,00 | 1,00 | 5,00 | |
| Grupo electrógeno | 10,00 | 1,00 | 10,00 | |
| Calefacción | 25,00 | 1,00 | 25,00 | |
| Instalacións incendios | 5,00 | 1,00 | 5,00 | |
| Alxibe incendios | 10,00 | 1,00 | 10,00 | |

| | | | |
|--------------------------|---------------|--------|------|
| SUP. SERV. COMÚNS | 100,00 | 100,00 | 0,22 |
|--------------------------|---------------|--------|------|

Espazos complementarios

| | | | |
|----------------------|--------|------|--------|
| Office para catering | 20,00 | 1,00 | 20,00 |
| Comedor | 240,00 | 1,00 | 240,00 |

| | | | |
|----------------------------|---------------|--------|------|
| SUP. ESPAZOS COMPL. | 260,00 | 260,00 | 0,58 |
|----------------------------|---------------|--------|------|

| | | | |
|--------------------------|-----------------|--|--|
| SUP. UTIL ESPAZOS | 2.103,00 | | |
|--------------------------|-----------------|--|--|

Zonas de paso

| | | | | |
|--------------|-------------------------|--------|--------|------|
| Circulacións | 25% de superficie total | 525,75 | 986,50 | 2,19 |
|--------------|-------------------------|--------|--------|------|

| | | | |
|-----------------------|-----------------|----------|------|
| SUP TOTAL INT. | 2.628,75 | 2.628,75 | 5,84 |
|-----------------------|-----------------|----------|------|

Espazos exteriores

| | | | |
|----------------------------------|--------|------|--------|
| Aulas ext. infantil (coberta) | 25,00 | 6,00 | 150,00 |
| Aulas ext. infantil (descuberta) | 25,00 | 6,00 | 150,00 |
| Pista polideportiva cuberta | 968,00 | 1,00 | 968,00 |
| Pista polideportiva descuberta | 968,00 | 1,00 | 968,00 |

| | | | |
|-----------------------|-----------------|----------|------|
| SUP TOTAL EXT. | 2.236,00 | 2.236,00 | 4,97 |
|-----------------------|-----------------|----------|------|

PROGRAMA ACTUAL DE IES TIPO

alumnado

360

| Zona docente | SUP UNIT. | CANTID. | SUP.TOT. | ratios m2/ estudante | |
|--------------------------------------|-----------|---------|-----------------|-------------------------|-------------|
| Area xeral aprendizaxe | | | | 700,00 | 1,94 |
| Aulas | 45,00 | 12,00 | 540,00 | | |
| Apoio educativo e desdob. | 25,00 | 4,00 | 100,00 | | |
| Aseos alumnado (adaptado) | 0,25 | 240,00 | 60,00 | | |
| Área especializada | | | | 950,00 | 2,64 |
| Aula de música | 60,00 | 1,00 | 60,00 | | |
| Aula de tecnoloxía | 100,00 | 1,00 | 100,00 | | |
| Aula de plástica e audiovisual | | 1,00 | 60,00 | | |
| Aula de informática | 60,00 | 1,00 | 60,00 | | |
| Laboratorio ciencias | 65,00 | 1,00 | 65,00 | | |
| Seminarios | 10,00 | 5,00 | 50,00 | | |
| Biblioteca | 75,00 | 1,00 | 75,00 | | |
| Ximnasio, vestiario, despacho e alma | 480,00 | 1,00 | 480,00 | | |
| SUP.DOCENTE | | | 1.650,00 | | |

Zona de administración

| | | | | | |
|------------------------------|-------|------|---------------|---------------|-------------|
| Despacho de dirección | 20,00 | 1,00 | 20,00 | | |
| Xefatura de estudos | 15,00 | 1,00 | 15,00 | | |
| Secretaría do centro | 15,00 | 1,00 | 15,00 | | |
| Coordinación e orientación | 15,00 | 1,00 | 15,00 | | |
| Secretaría e arquivo | 30,00 | 1,00 | 30,00 | | |
| Conserxería e reprografía | 10,00 | 1,00 | 10,00 | | |
| Sala do profesorado | 40,00 | 1,00 | 40,00 | | |
| Despacho ANPA | 15,00 | 1,00 | 15,00 | | |
| Despacho delegación alumn. | 15,00 | 1,00 | 15,00 | | |
| Aseos profesorado e adaptado | 15,00 | 1,00 | 15,00 | | |
| SUP. ADMINISTR. | | | 190,00 | 190,00 | 0,53 |

Servizos comúns

| Servizos comúns | SUP UNIT. | CANTID. | SUP.TOT. | ratios m2/ estudante | |
|---|-----------|---------|----------|-------------------------|--|
| Almacén | 30,00 | 1,00 | 30,00 | | |
| Aseo e vestiario de persoal non docente | 5,00 | 2,00 | 10,00 | | |
| Local de limpeza | 5,00 | 2,00 | 10,00 | | |
| Local de lixo | 5,00 | 1,00 | 5,00 | | |
| Electricidade | 5,00 | 1,00 | 5,00 | | |
| Grupo electrógeno | 10,00 | 1,00 | 10,00 | | |
| Calefacción | 25,00 | 1,00 | 25,00 | | |
| Instalacións incendios | 5,00 | 1,00 | 5,00 | | |
| Alxibe incendios | 10,00 | 1,00 | 10,00 | | |

| | | | |
|--------------------------|---------------|---------------|-------------|
| SUP. SERV. COMÚNS | 110,00 | 110,00 | 0,31 |
|--------------------------|---------------|---------------|-------------|

Espazos complementarios

| | | | | | |
|-----------|-------|------|-------|--|--|
| Cafetería | 45,00 | 1,00 | 45,00 | | |
|-----------|-------|------|-------|--|--|

| | | | |
|-------------------------|--------------|--------------|-------------|
| SUP. ESP. COMPL. | 45,00 | 45,00 | 0,13 |
|-------------------------|--------------|--------------|-------------|

| | | | |
|-------------------------|----------------|--|--|
| SUP.UTIL ESPAZOS | 1995,00 | | |
|-------------------------|----------------|--|--|

Zonas de paso

| | | | | |
|--------------|----------------|--------|--------|------|
| Circulacións | 25% sup. total | 498,75 | 986,50 | 2,74 |
|--------------|----------------|--------|--------|------|

| | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|-------------|
| SUP TOTAL INT. | 2493,75 | 2493,75 | 6,93 |
|-----------------------|----------------|----------------|-------------|

Espazos exteriores

| | | | | | |
|--------------------------------|--------|------|--------|--|--|
| Patio cubierto | 240,00 | 1,00 | 240,00 | | |
| Pista polideportiva descuberta | 968,00 | 1,00 | 968,00 | | |

| | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|-------------|
| SUP TOTAL EXT. | 1208,00 | 1208,00 | 3,36 |
|-----------------------|----------------|----------------|-------------|

| PROGRAMA DE NOVOS ESPAZOS EDUCATIVOS INFANTIL | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|---------|
| | MÓDULO (m2) OU RATIO | | | 3 aulas infantil | | 6 aulas infantil | | 9 aulas infantil | |
| | | ud | alumnos | ud | alumnos | ud | alumnos | ud | alumnos |
| Infantil | | 3 | 75 | 6 | 150 | 9 | 225 | | |
| ÁREA DOCENTE | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | | |
| Área xeral aprendizaxe | | | [60,00] [65,00] | | [60,00] [65,00] | | [60,00] [65,00] | | |
| Aulas infantil | 60,00 65,00 m2 | 3 | 180,00 195,00 | 6 | 360,00 390,00 | 9 | 540,00 585,00 | | |
| Aseos infantil | 5,00 m2 | 3 | 15,00 | 3 | 15,00 | 3 | 15,00 | | |
| Foro | 70,00 m2 | 1 | 70,00 | 2 | 140,00 | 3 | 210,00 | | |
| Área especializada | | | | | | | | | |
| Sala de usos múltiples (psicom) | variable | 1 | 70,00 | 1 | 80,00 | 1 | 90,00 | | |
| Biblioteca | variable | 1 | 60,00 | 1 | 70,00 | 1 | 80,00 | | |
| Área zona docente | | | 395,00 410,00 | | 665,00 695,00 | | 935,00 980,00 | | |
| ÁREA ADMINISTRACIÓN | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | | |
| Despacho de dirección | 20,00 m2 | 1 | 20,00 | 1 | 20,00 | 1 | 20,00 | | |
| Secretaría e arquivos | variable m2 | 1 | 20,00 | 1 | 25,00 | 1 | 30,00 | | |
| Conserxería e reprografía | 10,00 m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | | |
| Sala de profesores | variable m2 | 1 | 20,00 | 1 | 30,00 | 1 | 40,00 | | |
| Aseos prof. adaptado | variable 0 | 2 | 12,00 | 2 | 12,00 | 2 | 12,00 | | |
| Coidados +aseo | 10,00 m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | | |
| Aseo persoas externas | 5,00 m2 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | | |
| Vestuarios | variable | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | | |
| Descanso-almacén | variable | 1 | 10,00 | 1 | 15,00 | 1 | 20,00 | | |
| Zona administración | | | 122,00 | | 142,00 | | 162,00 | | |
| ESPAZOS COMPLEMENTARIOS | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | | |
| Comedor | 0,52 m2/pers | | 39,00 | | 78,00 | 1 | 117,00 | | |
| Cociña | variable | | | | | 1 | 40,00 | | |
| Espazos complementarios | | | 59,00 | | 108,00 | | 157,00 | | |
| SERVIZOS COMÚNS | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | | |
| Almacén | variable | 1 | 20,00 | 1 | 25,00 | 1 | 30,00 | | |
| Aseo e vest. pers. non docente | 5,00 m2 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | | |
| Local de limpeza | 5,00 m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Local de lixo | 10,00 m2 | 1 | 10,00 | 2 | 10,00 | 3 | 10,00 | | |
| Electricidade | 5,00 m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Grupo electrógeno | 5,00 m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Calefacción e ventilación | variable | 1 | 30,00 | 1 | 30,00 | 1 | 40,00 | | |
| Instalacións incendios | 5 m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | | |
| Alxibe incendios | 10,00 m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | | |
| Aseos xerais (comedor) | variable | | - | | - | 2 | 15,00 | | |
| Local telecomunicacións | 16,00 m2 | 1 | 16,00 | 1 | 16,00 | 2 | 32,00 | | |
| Vestibulo | variable | 1 | 70,00 | 1 | 85,00 | 1 | 100,00 | | |
| Taquillas | 0,08 m2/pers | | 6,00 | | 12,00 | | 18,00 | | |
| Servizos comúns | | | 192,00 | | 218,00 | | 285,00 | | |

| ZONAS DE PASO | | sup. util tot. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) |
|---------------|---------------|----------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Circulacións | 25% sup total | 783,00 | 195,75 | 1163,00 | 290,75 | 1584,00 | 396,00 |
| Zonas de paso | | | 195,75 | | 290,75 | | 396,00 |

| | aulas [m2] | [60,00] | [65,00] | [60,00] | [65,00] | [60,00] | [65,00] |
|---------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Superficie total interior | | 963,75 | 978,75 | 1423,75 | 1453,75 | 1935,00 | 1980,00 |
| Superficie construída | 14% sup total | 1098,68 | 1115,78 | 1623,08 | 1657,28 | 2205,90 | 2257,20 |

| ESPAZOS EXTERIORES | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) |
|-----------------------------------|----------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Aulas ext infantil (zona cuberta) | 25,00 m2 | 3 | 75,00 | 6 | 150,00 | 9 | 225,00 |
| Aulas ext infantil (zona desc.) | 25,00 m2 | 3 | 75,00 | 6 | 150,00 | 9 | 225,00 |
| Acceso cuberto | variable | 1 | 70,00 | 1 | 85,00 | 1 | 100,00 |
| | variable | 1 | 70,00 | 1 | 85,00 | 1 | 100,00 |
| Zonas verdes | 5% parcela min | | 112,50 | | 225,00 | | 337,50 |
| Horto | 0,40 m2/pers | | 30,00 | | 60,00 | | 90,00 |
| Estacionamientos | 0,01 uds/m2 | | 11 | | 17 | | 23 |
| Espazos exteriores | | | 443,66 | | 771,57 | | 1100,07 |

| | | | | |
|----------------|-------------|---------|---------|---------|
| parcela mínima | 30m2/alumno | 2250,00 | 4500,00 | 6750,00 |
|----------------|-------------|---------|---------|---------|

| PROGRAMA DE NOVOS ESPAZOS EDUCATIVOS INFANTIL E PRIMARIA | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-------|---------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|--------|---------|
| | MÓDULO (m2) OU RATIO | | | ud | | alumn. | | ud | | alumn. | |
| | | | | | | | | | | | |
| Infantil | | | | 3 | 75 | 6 | 150 | 9 | 225 | | |
| Primaria | | | | 6 | 150 | 12 | 300 | 18 | 450 | | |
| ÁREA DOCENTE | | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | | |
| Área xeral aprendizaxe | | | | | [60+60] [65+70] | | [60+60] [65+70] | | [60+60] [65+70] | | |
| Aulas infantil | 60,00 | 65,00 | m2 | 3 | 180,00 | 195,00 | 6 | 360,00 | 390,00 | 9 | 540,00 |
| Aseos infantil | 5,00 | | m2 | 3 | 15,00 | | 3 | 15,00 | | 3 | 15,00 |
| Aulas primaria primer ciclo | 60,00 | 70,00 | m2 | 6 | 360,00 | 420,00 | 12 | 720,00 | 840,00 | 18 | 1080,00 |
| Aseos primaria | 0,30 | | m2/pers | | | 45,00 | | | 90,00 | | 135,00 |
| Apoio educativo e desdob. | 22,00 | | m2 | 2 | 44,00 | | 4 | 88,00 | | 6 | 132,00 |
| Foro | 70,00 | | m2 | 1 | 70,00 | | 1 | 70,00 | | 2 | 140,00 |
| Área especializada | | | | | | | | | | | |
| Aula de música | 65 | | m2 | 1 | 65,00 | | 1 | 65,00 | | 1 | 65,00 |
| Sala de usos múltiples (psicom.) | variable | | | 1 | 90,00 | | 1 | 120,00 | | 1 | 150,00 |
| Aulas multifuncionais (maker) | 65,00 | | m2 | 1 | 65,00 | | 1 | 65,00 | | 2 | 130,00 |
| Biblioteca | variable | | | 1 | 90,00 | | 1 | 120,00 | | 1 | 150,00 |
| Ximnasio, vestiario | 300 | | | 1 | 300,00 | | 1 | 300,00 | | 2 | 600,00 |
| Área zona docente | | | | | 1324,00 | 1399,00 | | 2013,00 | 2163,00 | | 3137,00 |
| | | | | | | | | | | | 3362,00 |
| ÁREA ADMINISTRACIÓN | | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | | |
| Despacho de dirección | 20,00 | | m2 | 1 | 20,00 | | 1 | 20,00 | | 1 | 20,00 |
| Xefatura de estudos | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 |
| Coordinación e orientación | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 |
| Secretaría e arquivos | variable | | | 1 | 20,00 | | 1 | 25,00 | | 1 | 30,00 |
| Conserxería e reprografía | 10,00 | | m2 | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 |
| Sala do profesorado | variable | | m2 | 1 | 40,00 | | 1 | 60,00 | | 1 | 80,00 |
| ANPA e delegación alumn. | 20,00 | | m2 | 1 | 20,00 | | 1 | 20,00 | | 1 | 20,00 |
| Aseos prof. adaptado | variable | | | 2 | 12,00 | | 2 | 12,00 | | 2 | 18,00 |
| Aseo persoas externas | 5,00 | | m2 | 2 | 10,00 | | 2 | 10,00 | | 2 | 10,00 |
| Coidados poliv. +aseo (bañeira) | 15 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 |
| Formación -TIC | 10 | | m2 | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 |
| Descanso-almacén | variable | | | 1 | 20,00 | | 1 | 25,00 | | 1 | 30,00 |
| Área administración | | | | | 207,00 | | | 237,00 | | | 273,00 |
| ESPAZOS COMPLEMENTARIOS | | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | | |
| Office para catering | 0,10 | | m2/pers | 1 | 22,50 | | 1 | 45,00 | | 1 | 67,50 |
| Comedor | 0,60 | | m2/pers | 1 | 135,00 | | 1 | 270,00 | | 1 | 405,00 |
| Espazos complementarios | | | | | 157,50 | | | 315,00 | | | 472,50 |

| SERVIZOS COMÚNS | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) |
|-------------------------------|----------|---------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Almacén | variable | | 1 | 25,00 | 1 | 35,00 | 1 | 45,00 |
| Aseo e vest. persoal non doc. | 5,00 | m2 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 |
| Local de limpeza | 5,00 | m2 | 1 | 5,00 | 2 | 10,00 | 3 | 15,00 |
| Local de lixo | 10,00 | m2 | 1 | 10,00 | 2 | 20,00 | 3 | 30,00 |
| Electricidade | 5,00 | | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Grupo electrógeno | 5,00 | | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Calefacción e ventilación | variable | | 1 | 45,00 | 1 | 50,00 | 1 | 55,00 |
| Instalacións incendios | 5 | m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Alxibe incendios | 10,00 | m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 |
| Aseos xerais (comedor) | variable | | 2 | 15,00 | 2 | 20,00 | 2 | 25,00 |
| Local telecomunicacións | 16,00 | m2 | 1 | 16,00 | 1 | 16,00 | 2 | 32,00 |
| Vestibulo | variable | 0 | 1 | 100,00 | 1 | 140,00 | 1 | 180,00 |
| Taquillas | 0,08 | m2/pers | | 18,00 | | 36,00 | | 54,00 |
| Servizos comúns | | | | 269,00 | | 362,00 | | 471,00 |

| ZONAS DE PASO | | | sup. útil tot. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) |
|---------------|---------------|--|----------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Circulacións | 25% sup total | | 2032,50 | 508,13 | 3077,00 | 769,25 | 4578,50 | 1144,63 |
| Zonas de paso | | | | 508,13 | | 769,25 | | 1144,63 |

| | aulas [m2] | [60+60] | [65+70] | [60+60] | [65+70] | [60+60] | [65+70] |
|---------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Superficie total interior | | 2465,63 | 2540,63 | 3696,25 | 3846,25 | 5498,13 | 5723,13 |
| Superficie construída | 14% sup total | 2810,81 | 2896,31 | 4213,73 | 4384,73 | 6267,86 | 6524,36 |

| ESPAZOS EXTERIORES | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) |
|---------------------------------|------------------|--------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Aulas ext infantil (zona cub.) | 25,00 | | 3 | 75,00 | 6 | 150,00 | 9 | 225,00 |
| Aulas ext infantil (zona desc.) | 25,00 | | 3 | 75,00 | 6 | 150,00 | 9 | 225,00 |
| Pista polideportiva cuberta | 968,00 | m2 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 |
| Pista polideportiva descuberta | 968,00 | m2 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 |
| Acceso cuberto | variable | | 1 | 90,00 | 1 | 120,00 | 1 | 150,00 |
| Circulacións cubertas | variable | | 1 | 90,00 | 1 | 120,00 | 1 | 150,00 |
| Zonas verdes | 5% parcela min | | | 281,25 | | 562,50 | | 843,75 |
| Horto | 2,5% parcela min | | | 140,63 | | 281,25 | | 421,88 |
| Estacionamentos | 0,01 | uds/m2 | | 29 | | 44 | | 65 |
| Espazos exteriores | | | | 2716,84 | | 3363,60 | | 4016,87 |
| parcela mínima | 25m2/alumno | 0 | | 5625,00 | | 11250,00 | | 16875,00 |

| PROGRAMA DE NOVOS ESPAZOS EDUCATIVOS IES | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|
| | MÓDULO (m2) ORATIO | | | 2 clases/curso ESO | | | 3 clases/curso ESO | | | 4 clases/curso ESO | | |
| | ud | personas | | ud | personas | | ud | personas | | ud | personas | |
| ESC | 8 | 240 | | 12 | 360 | | 16 | 480 | | | | |
| ÁREA DOCENTE | | | | | | | | | | | | |
| Área xeral aprendizaxe | 60,00 | 70,00 | m2 | 8 | [60,00] | [70,00] | 12 | [60,00] | [70,00] | 16 | [60,00] | [70,00] |
| Aulas secundaria | 35,00 | | m2 | 2 | 480,00 | 560,00 | 4 | 720,00 | 840,00 | 4 | 960,00 | 1120,00 |
| Apoio educativo e descobres | 0,30 | | m2/pers | | 70,00 | | | 140,00 | | | 140,00 | |
| Aseos alumnos (adaptado) | | | | | 72,00 | | | 108,00 | | | 144,00 | |
| Área especializada | | | | | | | | | | | | |
| Aula de música | 70 | | m2 | 1 | 70 | | 1 | 70 | | 2 | 140 | |
| Aula de tecnoloxía | 100 | | m2 | 1 | 100 | | 1 | 100 | | 2 | 200 | |
| Aula de plástica e debuxo | 70 | | m2 | 1 | 70 | | 1 | 70 | | 2 | 140 | |
| Laboratorio | 70 | | m2 | 1 | 70 | | 1 | 70 | | 2 | 140 | |
| Seminarios | 20,00 | | m2 | 2 | 40 | | 4 | 80 | | 4 | 80 | |
| Foro | 70 | | m2 | 2 | 140 | | 3 | 210 | | 4 | 280 | |
| Zona maker | 100 | | m2 | 1 | 100 | | 1 | 100 | | 2 | 200 | |
| Biblioteca | variable | | | 1 | 90 | | 1 | 120 | | 1 | 150 | |
| Ximnasio, vestiario | 480 | | | 1 | 480 | | 1 | 480 | | 2 | 960 | |
| Área zona docente | | | | | 1782,00 | 1862,00 | | 2268,00 | 2388,00 | | 3534,00 | 3694,00 |
| ÁREA ADMINISTRACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Despacho de dirección | 20,00 | | | 1 | 20,00 | | 1 | 20,00 | | 1 | 20,00 | |
| Xefatura de estudos | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | |
| Despacho de secretaría | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | |
| Coordinación e orientación | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | |
| Secretaría e arquivos | variable | | | 1 | 30,00 | | 1 | 35,00 | | 1 | 40,00 | |
| Conserxería e reprografía | 10,00 | | m2 | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 | |
| Sala do profesorado | variable | | | 1 | 40,00 | | 1 | 50,00 | | 1 | 60,00 | |
| ANPA e delegación de alumn. | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | |
| Despacho alumnos | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | |
| Aseos prof. adaptado | variable | | | 2 | 15,00 | | 2 | 20,00 | | 2 | 25,00 | |
| Aseo persoas externas | 5,00 | | m2 | 2 | 10,00 | | 2 | 10,00 | | 2 | 10,00 | |
| Dptos didácticos | 15,00 | | m2 | 4 | 60,00 | | 5 | 75,00 | | 6 | 90,00 | |
| Formación -TIC | 10 | | m2 | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 | | 1 | 10,00 | |
| Coidados con aseo | 15 | | m2 | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | | 1 | 15,00 | |
| Descanso-almacén | variable | | | 1 | 25,00 | | 1 | 30,00 | | 1 | 35,00 | |
| Área administración | | | | | 310,00 | | | 350,00 | | | 390,00 | |

| ESPAZOS COMPLEMENTARIOS | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) |
|-------------------------|----------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| Cafetería | variable | 1 | 600 | 1 | 800 | 1 | 100,00 |
| Espezos complementarios | | | 60,00 | | 80,00 | | 100,00 |

| SERVIZOS COMÚNS | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | |
|-------------------------------|----------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-------|
| Almacén | variable | 1 | 30,00 | 1 | 40,00 | 1 | 50,00 | |
| Aseo e vest. persoal non doc. | 8,00 | m2 | 2 | 16,00 | 2 | 16,00 | 2 | 16,00 |
| Local de limpeza | 5,00 | m2 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | 3 | 15,00 |
| Local de lixo | 10,00 | m2 | 1 | 10,00 | 2 | 20,00 | 3 | 30,00 |
| Electricidade | 5,00 | m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Grupo electrógeno | 5,00 | m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Calefacción e ventilación | variable | 1 | 50,00 | 1 | 55,00 | 1 | 60,00 | |
| Instalacións incendios | 5 | m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Alxibe incendios | 10,00 | m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 |
| Aseos xerais (cafetería) | variable | | 15,00 | | 20,00 | | 25,00 | |
| Local telecomunicacións | 16,00 | m2 | 1 | 16,00 | 1 | 16,00 | 2 | 32,00 |
| Vestibulo | variable | 1 | 110,00 | 1 | 200,00 | 1 | 200,00 | |
| Taquillas | 0,08 | m2/pers | | 19,20 | | 28,80 | | 38,40 |
| Servizos comúns | | | 291,20 | | 380,80 | | 491,40 | |

| ZONAS DE PASO | | sup.tot (m2) | sup.tot (m2) | sup.tot (m2) |
|---------------|--|--------------|--------------|--------------|
| Circulacións | | 630,80 | 799,70 | 1168,85 |
| Zonas de paso | | 630,80 | 799,70 | 1168,85 |

| | aulas [m2] | [60,00] | [70,00] | [60,00] | [70,00] | [60,00] | [70,00] |
|---------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Superficie total interior | | 3074,00 | 3154,00 | 3878,50 | 3998,50 | 5684,25 | 5844,25 |
| Superficie construída | 14% sup total | 3504,36 | 3595,56 | 4421,49 | 4558,29 | 6480,05 | 6662,45 |

| ESPAZOS EXTERIORES | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | |
|--------------------------------|-------------|----------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|--------|
| Patio cuberto | variable | 1 | 240,00 | 1 | 260,00 | 1 | 280,00 | |
| Pista polideportiva descuberta | 968,00 | m2 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 |
| Espezos cubertos | variable | 1 | 300,00 | 1 | 320,00 | 1 | 340,00 | |
| Zonas verdes | parcela min | 0,00 | 300,00 | | 450,00 | | 600,00 | |
| Acceso cuberto | variable | 1 | 120,00 | 1 | 135,00 | 1 | 150,00 | |
| Aparcamiento bicis | 0,12 | m2/pers | | 28,80 | | 43,20 | | 57,60 |
| Estacionamentos | 0,01 | ud/const | 1 | 36 | 1 | 46 | 1 | 67 |
| Espezos exteriores | | | 1992,76 | | 2221,78 | | 2462,22 | |

| | | | | |
|----------------|-------------|---------|---------|----------|
| parcela mínima | 25m2/alumno | 6000,00 | 9000,00 | 12000,00 |
|----------------|-------------|---------|---------|----------|

| PROGRAMA DE NOVOS ESPAZOS EDUCATIVOS IES+BACH | | | | | | | | |
|---|-------------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|
| | MÓDULO (m2) | | 2 clases/curso ESO | | 3 clases/curso ESO | | 4 clases/curso ESO | |
| | ORATIO | | 2 clases/curso BAC | | 2 clases/curso BAC | | 3 clases/curso BAC | |
| | ud | personas | ud | personas | ud | personas | ud | personas |
| ESCO | 8 | 240 | 12 | 360 | 16 | 480 | | |
| Bacharelato | 4 | 140 | 4 | 140 | 6 | 210 | | |

| ÁREA DOCENTE | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| | | | [60,00] | [70,00] | [60,00] | [70,00] | [60,00] | [70,00] | | | | |
| Área xeralaprendizaxe | | | 8 | 560,00 | 12 | 840,00 | 16 | 1120,00 | | | | |
| Aulas secundaria ESO | 60,00 | 70,00 | m2 | 8 | 480,00 | 560,00 | 12 | 720,00 | 840,00 | 16 | 960,00 | 1120,00 |
| Aulas secundaria Bachelato | 60,00 | 70,00 | m3 | 4 | 240,00 | 280,00 | 4 | 240,00 | 280,00 | 6 | 360,00 | 420,00 |
| Apoio educativo e desdob. | 35,00 | | m2 | 4 | 140,00 | | 6 | 210,00 | | 8 | 280,00 | |
| Aseos alumnos (adaptado) | 0,30 | | m2/pers | | 114,00 | | | 150,00 | | | 207,00 | |
| Área especializada | | | | | | | | | | | | |
| Aula de música | 70 | | m2 | 1 | 70 | | 1 | 70 | | 2 | 140 | |
| Aula de tecnoloxía | 120 | | m2 | 1 | 120 | | 1 | 120 | | 2 | 240 | |
| Aula de plástica e debuxo | 90 | | m2 | 2 | 180 | | 2 | 180 | | 3 | 270 | |
| Laboratorio | 70 | | m2 | 3 | 210 | | 3 | 210 | | 4 | 280 | |
| Seminarios | 20,00 | | m2 | 4 | 80 | | 6 | 120 | | 8 | 160 | |
| Foro | 70 | | m2 | 2 | 140 | | 3 | 210 | | 4 | 280 | |
| Zona maker | 100 | | m2 | 1 | 100 | | 1 | 100 | | 2 | 200 | |
| Biblioteca | variable | | | 1 | 120 | | 1 | 150 | | 1 | 175 | |
| Ximnasio, vestuario | 480 | | | 1 | 480 | | 1 | 480 | | 2 | 960 | |
| Área zona docente | | | | 2474,00 | 2594,00 | | 2960,00 | 3120,00 | | 4512,00 | 4732,00 | |

| ÁREA ADMINISTRACIÓN | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------|--|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-------|
| | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | |
| Despacho de dirección | 20,00 | | 1 | 20,00 | 1 | 20,00 | 1 | 20,00 | |
| Xefatura de estudos | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 |
| Despacho de secretaría | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 |
| Coordinación e orientación | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 |
| Secretaría e arquivos | variable | | 1 | 30,00 | 1 | 35,00 | 1 | 40,00 | |
| Conserxería e reprografía | 10,00 | | m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 |
| Sala do profesorado | variable | | m2 | 1 | 40,00 | 1 | 50,00 | 1 | 60,00 |
| ANPA e delegación de alumn. | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 |
| Despacho alumnos | 15,00 | | m2 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 |
| Aseos prof. adaptado | variable | | 2 | 15,00 | 2 | 20,00 | 2 | 25,00 | |
| Aseo persoas externas | 5,00 | | m2 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 |
| Dptos didácticos | 15,00 | | m2 | 4 | 60,00 | 5 | 75,00 | 6 | 90,00 |
| Formación -TIC | 10 | | m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 |
| Coidados con aseo | 15 | | m2 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 | 1 | 15,00 |
| Descanso-almacén | variable | | 1 | 25,00 | 1 | 30,00 | 1 | 35,00 | |
| Área administración | | | | 310,00 | | 350,00 | | 390,00 | |

| ESPAZOS COMPLEMENTARIOS | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|--|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|
| | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) |
| Cafetería | variable | | 1 | 60,00 | 1 | 80,00 | 1 | 100,00 |
| Espazos complementarios | | | | 60,00 | | 80,00 | | 100,00 |

| SERVIZOS COMUNS | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|--|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-------|
| | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | |
| Almacén | variable | | 1 | 30,00 | 1 | 40,00 | 1 | 50,00 | |
| Aseo e vest. persoal non doc. | 8,00 | | m2 | 2 | 16,00 | 2 | 16,00 | 2 | 16,00 |
| Local de limpeza | 5,00 | | m2 | 2 | 10,00 | 2 | 10,00 | 3 | 15,00 |
| Local de lixo | 10,00 | | m2 | 1 | 10,00 | 2 | 20,00 | 3 | 30,00 |
| Electricidade | 5,00 | | m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Grupo electrógeno | 5,00 | | m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Calefacción e ventilación | variable | | 1 | 50,00 | 1 | 55,00 | 1 | 60,00 | |
| Instalacións incendios | 5 | | m2 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 | 1 | 5,00 |
| Albxes incendios | 10,00 | | m2 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 |
| Aseos xerais (cafetería) | variable | | | 15,00 | | 20,00 | | 25,00 | |
| Local telecomunicacións | 16,00 | | m2 | 1 | 16,00 | 1 | 16,00 | 2 | 32,00 |
| Vestíbulo | variable | | 1 | 110,00 | 1 | 200,00 | 1 | 200,00 | |
| Taquillas | 0,08 | | m2/pers | | 30,40 | | 40,00 | | 55,20 |
| Servizos comúns | | | | 302,40 | | 392,00 | | 508,20 | |

| ZONAS DE PASO | | | |
|---------------|--|--------------|--------------|
| | | sup.tot (m2) | sup.tot (m2) |
| Circulacións | | 816,60 | 985,50 |
| Zonas de paso | | 816,60 | 985,50 |

| | aulas [m2] | [60,00] | [70,00] | [60,00] | [70,00] | [60,00] | [70,00] |
|---------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Superficie total interior | | 3963,00 | 4083,00 | 4767,50 | 4927,50 | 6942,75 | 7162,75 |
| Superficie construída | 14% sup total | 4517,82 | 4654,62 | 5434,95 | 5617,35 | 7914,74 | 8165,54 |

| ESPAZOS EXTERIORES | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|----|----------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|--------|
| | | | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | nº mód. | sup.tot (m2) | |
| Patio cuberto | variable | m2 | 1 | 240,00 | 1 | 260,00 | 1 | 280,00 | |
| Pista polideportiva descuberta | 968,00 | | m2 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 | 1 | 968,00 |
| Espazos cubertos | variable | m2 | 1 | 300,00 | 1 | 320,00 | 1 | 340,00 | |
| Zonas verdes | 5% parcela min | | | 475,00 | | 625,00 | | 862,50 | |
| Acceso cuberto | variable | | 1 | 120,00 | 1 | 135,00 | 1 | 150,00 | |
| Aparcamento bicis | 0,12 | | m2/pers | | 45,60 | | 60,00 | | 82,80 |
| Estacionamentos | 0,01 | | ud/const | 1 | 47 | 1 | 56 | 1 | 82 |
| Espazos exteriores | | | | 2195,15 | | 2424,17 | | 2764,96 | |

| | | | | |
|----------------|-------------|---------|----------|----------|
| parcela mínima | 25m2/alumno | 9500,00 | 12500,00 | 17250,00 |
|----------------|-------------|---------|----------|----------|

| RATIOS NOVOS ESPAZOS EDUCATIVOS | Ratio m ² /estud. | Ratio m ² /estud. | Ratio m ² /estud. | Ratio m ² /estud. | notas |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| Área ou estancia | Infantil | Infantil e primaria | IES (sen BAC) | IES +BAC | |
| ÁREA DOCENTE | 4,16 - 5,47 m ² | 4,61 - 6,22 m ² | 6,20 - 7,76 m ² | 5,84 - 6,91 m ² | |
| Área xeral de aprendizaxe aulas xerais, aula de apoio, espazos multifuncionais, usos múltiples e foro | 3,40 - 3,73 m ² | 2,98 - 3,51 m ² | 2,59 - 2,93 m ² | 2,56 - 2,96 m ² | Os seminarios e as aulas de desdobres terán divisións móbiles para unir estancias e formar espazos maiores |
| Área especializada música, aseos, biblioteca e ximnasio | 0,76 - 1,73 m ² | 1,62 - 2,71 m ² | 3,61 - 4,83 m ² | 3,28 - 3,95 m ² | Terase en conta a especialización de cada centro |
| ÁREA ADMINISTRACIÓN recepción, zona dirección, ANPA, aseos, vestiarios, formación e descanso | 0,72 - 1,63 m ² | 0,40 - 0,92 m ² | 0,81 - 1,29 m ² | 0,57 - 0,82 m ² | |
| SERVIZOS COMÚNS Almacén, cuarto de limpeza, instalacións, aseos, vestíbulo e lixo | 1,27 - 2,56 m ² | 0,70 - 1,20 m ² | 1,02 - 1,21 m ² | 0,74 - 0,80 m ² | Se colocará 1 cuadro eléctrico por planta. |
| ZONAS COMPLEMENTARIAS Oficio de catering e comedor | 0,70 m ² | 0,70 m ² | 0,21 - 0,25 m ² | 0,14 - 0,16 m ² | Se o centro conta cun oficio de catering non contará coa cocina |
| ZONAS DE PASO Circulacións | 1,76 - 2,61 m ² | 1,70 - 2,26 m ² | 2,22 - 2,63 m ² | 1,97 - 2,15 m ² | Estímase nun 25% sobre a total útil |
| ESPAZOS EXTERIORES Aulas exteriores cubertas e descubertas, pista cuberta, pista descuberta, accesos, circulacións e zonas verdes | 4,89 - 5,92 m ² | 5,95 - 12,07 m ² | 5,13 - 8,30 m ² | 4,01 - 5,78 m ² | Variable en función do tamaño da parcela |



VIABILIDADE DAS PARCELAS

O deseño do centro está condicionado á parcela na que se vai construír. Tendo en conta os criterios de deseño descritos neste documento e os rateos indicados, a parcela debería contar con:

Clasificación de solo urbano, coa cualificación dotacional de uso docente.

Unha superficie neta de polo menos 25m² /estudiante.

Ser o máis cha posible, cunha pendente que non superará o 10%, e a área con pendente superior non será considerada no cómputo de superficie necesaria.

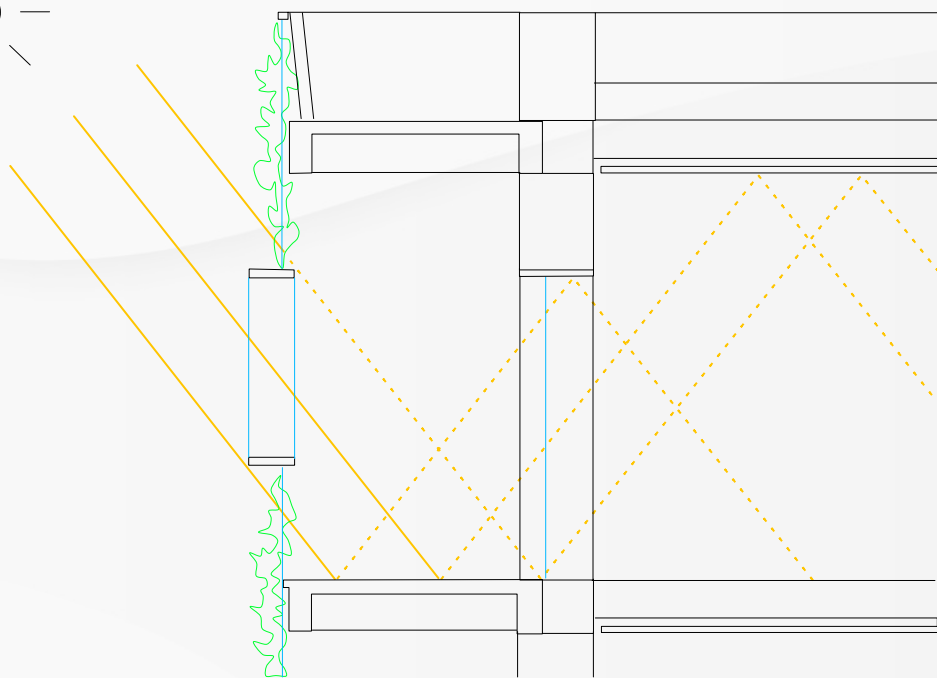
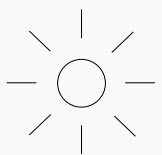
Acceso rodado que permita a accesibilidade a autobuses e usuarios en xeral.

Acceso peonil seguro e adaptado mantendo a sectorización co tráfico rodado.

Servizos de electricidade (incluída conectividade á rede de media tensión), auga e saneamento a pé de parcela.

Se a parcela conta con vexetación existente achegarase un informe de avaliación do seu valor e medidas a ter en conta.

No caso de non poder facer o volume pretendido, a Consellería emitirá informe da mellor agrupación do programa segundo as idades dos usuarios e o establecido en puntos anteriores.



5 Plan de Nova Arquitectura Pedagógica

BENESTAR E
SOSTIBILIDADE



CONDICIÓNS DO AMBIENTE

Introdución

A escola actual atópase na procura do control do medio, das condicións de orientación, aire limpo, auga, temperatura estable, humidade, condicións de iluminación e acústicas.

É imprescindible analizar como inflúe a procura destas condicións dentro do concepto de benestar e sostibilidade.

A situación de emerxencia sanitaria derivada da pandemia de Covid-19 ven de poñer de manifesto de xeito claro e incontestable a necesidade de centros educativos cunha perspectiva construtiva orientada á saúde e benestar integrais. Trátase de enfocar o deseño das intervencións cara a lograr centros cómodos, saudables nos que sexa agradable estar; centros que, por deseño, fomenten hábitos de vida saudable (evitando resumilo nun mero aumento de xanelas, prevendo sistemas de ventilación forzada e dispoñendo un maior número de puntos de aseo).

Así, o deseño das infraestruturas educativas terá un enfoque claro de protección da saúde, configurando espazos saudables que eviten a propagación ou acumulación de patóxenos, sexan fáciles de hixienizar, estean orientados por deseño á prevención de riscos, faciliten as interaccións humanas e o desenvolvemento psicofísico e social integral e que alcancen os estándares de confort de xeito sostible.

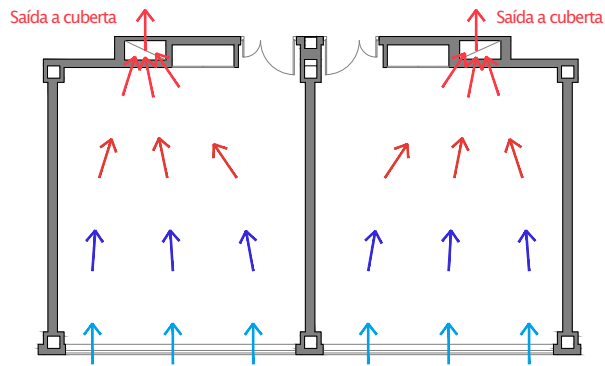
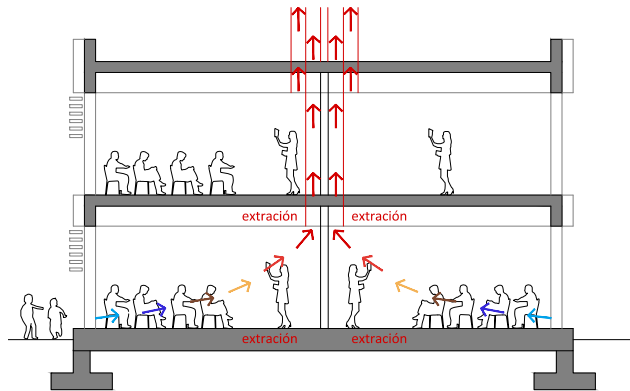
A iluminación, a acústica, a cor, e a calidade do aire se deberían ter en conta en calquera análise dos espazos físicos de aprendizaxe. Existen probas (Barrette Zhang, 2009) que demostran que os alumnos poden comportarse de maneira diferente en función dos cambios na contorna e estes poden afectar a súa resposta na aula.

Calidade do aire

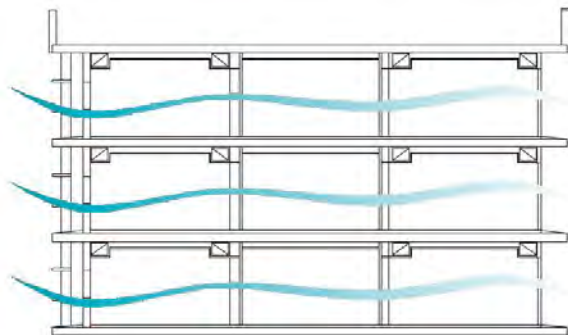
O proxecto de centro educativo propondrá medidas de mellora da calidade do aire. Diversos estudos indican a influencia na concentración do CO₂ no ambiente coa somnolencia, falta de concentración ou dores de cabeza.

Na situación de pandemia por Covid-19, as recomendacións sobre a ventilación en centros educativos da Xunta de Galicia inciden na importancia dunha ventilación adecuada como principal medida de seguridade. O contaxio por aerosois é recoñecido abertamente pola comunidade científica, e non é exclusivo da Covid-19, o xarampón e outras enfermidades infecciosas propáganse polas mesmas vías.

A "Guía en 5 pasos para medir la renovación de aire en aulas" do Harvard Healthy Building Program recolle evidencias respecto desta cuestión e utiliza, como práctica habitual na medición da calidade do aire e en sistemas de climatización, a concentración de CO₂. Enténdese que cando a concentración de CO₂ baixa a niveis óptimos tamén o fará a concentración doutros elementos e partículas en suspensión como é o caso dos virus.



Esquema chimenea solar



Esquema ventilación cruzada

Como primeira opción recoméndase unha adecuada ventilación natural cruzada, de tal maneira que a arquitectura permita a apertura de fiestras en orientacións enfrontadas. Unha opción alternativa é a ventilación mecánica mediante recuperador de calor, máis eficiente en condicións de inverno. En ambos casos haberá de cumprirse co indicado na normativa vixente (CTE, RITE...) e terase especial coidado co control do movemento de aire entre tomas.

A normativa marca IDA-2 (boa calidade do aire) como referente para as aulas educativas. Así, a detección e control destes parámetros será unha cuestión de desenvolvemento no proxecto de construción que garanta estes niveis.

Ventilación natural

As escolas de corredor de aulas convencionais normalmente non teñen resposta as condicións especiais nos tempos de Covid-19. É diferente cos conceptos de sala aberta, que ofrecen unha variedade de opcións para diferentes contornas de aprendizaxe. Isto facilita a resposta a requisitos especiais.

As aberturas de fiestras de piso a teito en ambos lados da fachada aseguran unha boa ventilación e un rápido intercambio de aire. Esta é a chamada ventilación cruzada, a solución máis efectiva pero condicionada aos factores meteorolóxicos para o seu uso (orientación, exposición e contorna). Polo tanto, o proxecto de obra nova contemplará as medidas que garantan unha correcta ventilación natural das aulas como opción principal máis alá do indicado na normativa de obrigado cumprimento.

Considérase óptima unha superficie dun 6% da superficie útil da aula, pero variará en virtude das condicións de contorna indicadas.

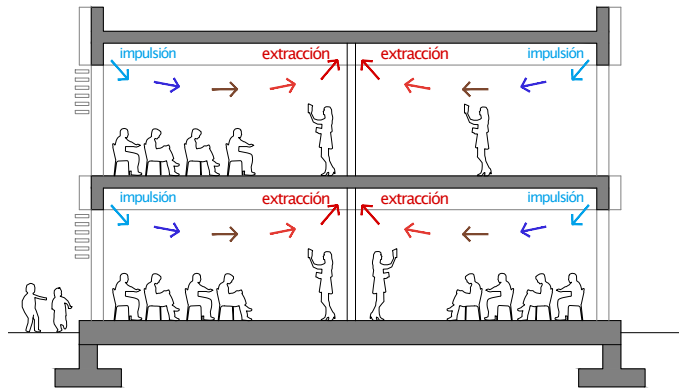
A creación de chimeneas solares é una opción para a ventilación natural. Prodúcese cando o aire interior dunha aula é máis quente que o aire exterior, o aire interior é menos denso e sobe. O aire entra no edificio polas aberturas inferiores e escápase polas aberturas superiores situadas en cuberta.

Un aspecto que se ten en conta á hora de proxectar ventilacións no interior das aulas en condicións climatolóxicas invernales é a diminución de temperatura no interior e a falta de confort polas correntes producidas. Así pois, deberá terse en conta que os ocos de entrada de aire sexan máis grandes cos de saída para evitar que, por efecto Venturi, o aire penetre cunha velocidade excesiva. Por iso, convén combinalo coa ventilación mecánica de xeito equilibrado.

Ventilación mecánica

Establécense os parámetros de confort para a temperatura ambiente segundo as indicacións da normativa vixente (CTE, RITE...).

Deste xeito, pódese conseguir unha correcta renovación do aire mediante procesos de ventilación mecánica controlada mantendo un maior confort térmico interior ao poder tratar o aire antes da impulsión. Os recuperadores de calor de dobre fluxo permiten extraer o aire viciado das aulas e renovalo con aire novo do exterior.

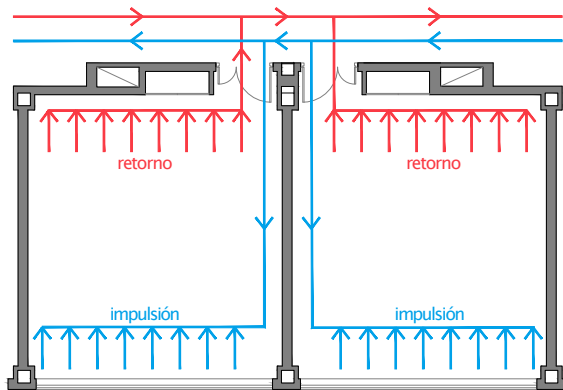


Nun sistema de ventilación mecánica ideal, a categoría do aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, para aulas de ensino, do tipo IDA 2 (aire de boa calidade). Esta normativa establece o método indirecto de caudal de aire por persoa e determina o valor de 12,5dm³/s por persoa equivalente a 45m³/h por estudante (para IDA 2).

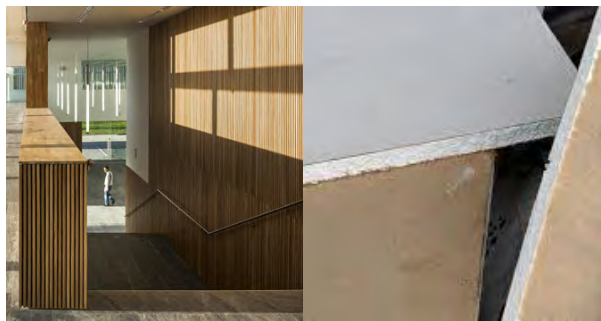
A regulación e control farase por detección de concentración de CO2 en virtude do volume da estancia.

Estímase idóneo implementar un sistema de varias tomas de impulsión e extracción para que os aerosois non se movan libremente pola aula, e evitar así a recirculación de partículas potencialmente contaminadas.

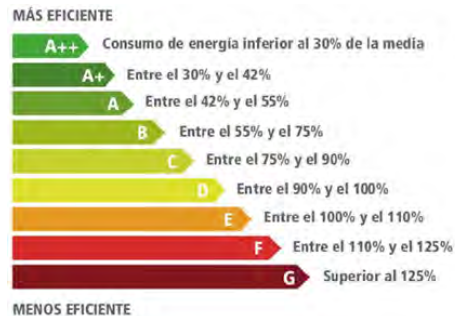
Ademais, débese garantir que as velocidades e caudais son os adecuados para evitar ruídos molestos nas salas de estudo.



Esquema ventilación cruzada



Madeira e xeso, materiais higrorregulables



Cualificación enerxética

Higrometría

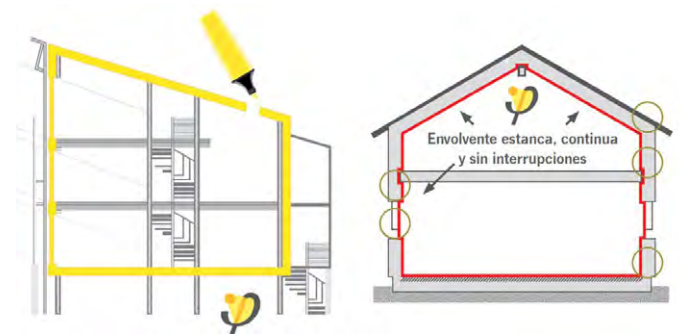
O centro educativo deseñarse considerando que a arquitectura garante os parámetros idóneos para as distintas situacións e usos.

A singularidade das condicións de humidade de Galicia precisa dunha resposta personalizada. Os materiais dos espazos interiores poden axudar á regulación. Revestimentos como a madeira ou o xeso poden cumprir esta función.

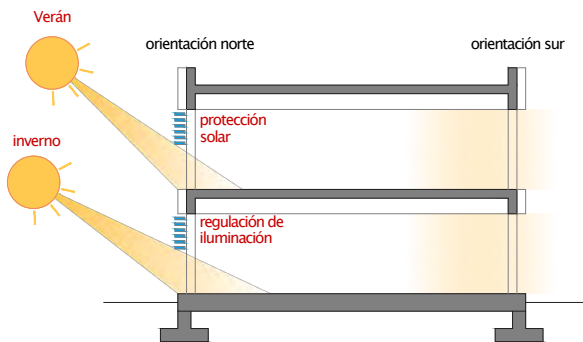
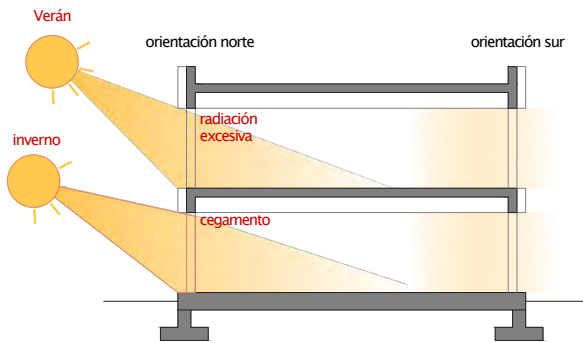
A ventilación forzada tamén é un mecanismo de acción sobre este parámetro, terase en conta a humidade relativa no ambiente interior con presenza humana. Estímase idóneos sistemas de caudal variable segundo CTE HS-3.

Temperatura de confort

Establécense os parámetros de confort para a temperatura ambiente segundo as indicacións da normativa vixente (CTE, RITE...).



Criterio Passive House para non ter pontes térmicas



Ten especial importancia no deseño definir os sistemas de xeración, difusión e control dende o punto de vista da eficiencia enerxética.

Procurarase que a xeración sexa con enerxías renovables e propias do país.

A difusión propia destes centros é por radiación. Evitaranse correntes de aire e diferenzas de temperatura dentro do mesmo recinto. Para as aulas de infantil o idóneo é o chan radiante.

O control será individualizado e personalizado segundo os requirimentos das diferentes zonas. Nas aulas terase control propio da temperatura.

A normativa en materia enerxética para a edificación evoluciona cara un sistema de nulo consumo. 1979 (NBE-CT-79) > 2006 (CTE) > 2020 (Directiva 2010/31)

Así a Estratexia Europa 2020 de 2010 para acometer o problema do cambio climático e o da enerxía mediante a famosa meta 20-20-20, requiría o seguinte:

- » Recortar as emisións de CO2 nun 20%.
- » Mellorar a eficiencia enerxética noutro 20%.
- » Que o 20% da enerxía que consuma proceda de fontes renovables.

O desenvolvemento da nova arquitectura pedagóxica márcase esta meta na procura do consumo nulo para os sistemas de climatización dos edificios, centrada nos seguintes piares:

- » Elementos de construción exteriores con forte illamento térmico.
- » Ausencia de pontes térmicos na construción.
- » Garantir unha boa estanquidade ao aire.
- » Recuperación da calor do aire expulsado do interior.
- » Recuperación da calor solar.

BENESTAR NAS AULAS

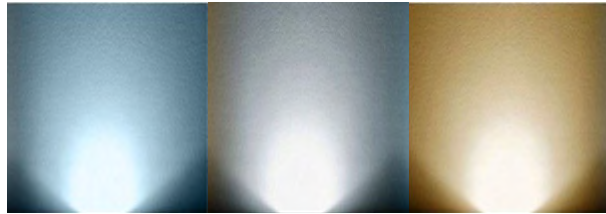
Iluminación natural

A iluminación considérase un elemento arquitectónico determinante no ensino.

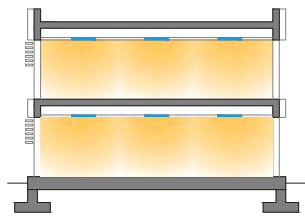
O deseño dos ocos da envolvente evitará a incidencia directa que provoque cegamentos ou sobrequecemento, e permitirá dispor dunha grande intensidade de luz natural nos espazos de traballo.

O deseño terá en conta:

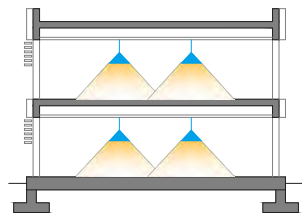
- » A orientación solar.
- » Os sistemas de control como cortinas, persianas ou lamas.
- » O tipo de vidro de control solar ou con mellora térmica.
- » O tipo de luz necesaria segundo a función do espazo.



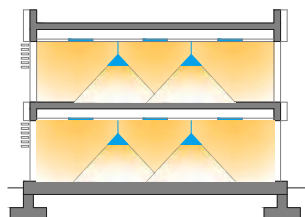
Branco frío 6000K Branco neutro 4500K Branco cálido 3000K



Iluminación uniforme continua



Iluminación puntual descolgada



Combinada

- » A posible necesidade de escuridade total para actividades multisensoriais.

A superficie mínima de vidro será de 1/8 da superficie útil da aula, a concretar en cada caso segundo a orientación de cada fachada.

As aulas precisarán de luz natural uniforme, outras estancias como o comedor, vestíbulos ou foros poden presentar condicións singulares e variables.

Recoméndase que a profundidade máxima de aula desde o plano de fiestra, no caso dunha única fachada, sexa de 7m.

Iluminación artificial

O control da iluminación é un aspecto de relevante importancia nos centros educativos. A evolución das fontes emisoras e o avance no deseño da difusión fan posible un control do ambiente que garante os parámetros normativos de:

- » Nivel de iluminación.
- » Cegamento (UGR).
- » Uniformidade.

E desde o punto de vista da saúde, diversos estudos como o da cronobióloga Trinitat Cambras desvelan os efectos da luz que non son directamente visuais como o reflexo pupilar, a sincronización do sono, secreción de melatonina e

sensación de temperatura ou de alerta.

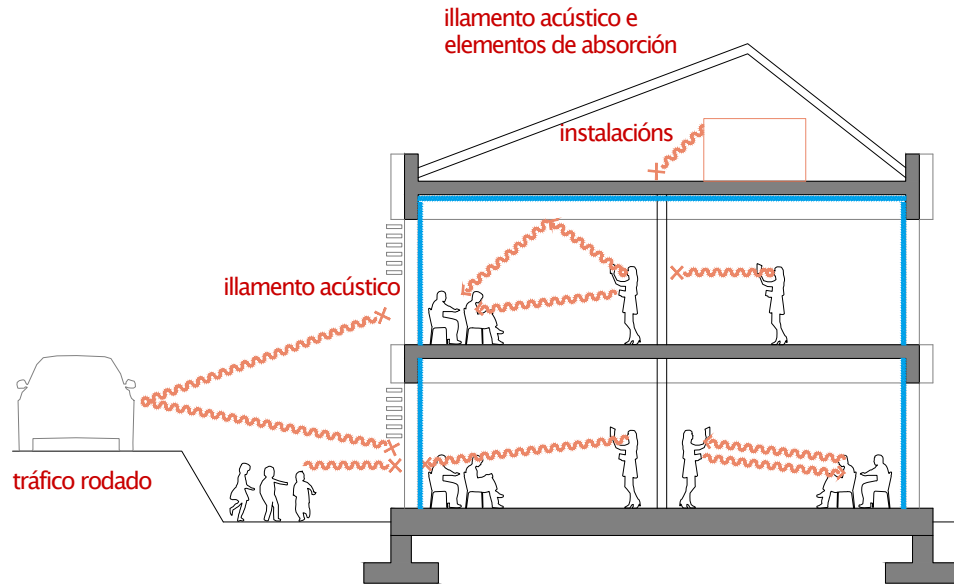
Así, o deseño controlará:

- » A temperatura da luz en cada posición concreta. A luz neutra cunha temperatura de 4000°K úsase como luz xeral, mentres a temperatura fría (6500°K) asóciase con procesos máis dinámicos, unha luz máis cálida asóciase con actividades recreativas e descanso no ámbito académico.
- » A calidade da luminaria respecto a vibracións ou fluctuacións indesexadas do foco de luz son determinantes á hora de habitar un espazo.
- » A direccionalidade da luz respecto ao plano de traballo.
- » O reflexo das luminarias respecto as pantallas dos dispositivos electrónicos da aula.

Segundo o ámbito poderá proxectarse algún recinto con luz colgada para ámbitos de aprendizaxe en grupos de traballo máis reducidos, con luz no teito de xeito uniforme ou combinando ambas.

O estudo lumínico ten que asegurar que nas estancias se alcanzan os seguintes niveis (segundo norma EN 12464-1:2011 ou normativa vixente):

- » Aulas: 500 lux (Em).
- » Despachos e aulas de especialidades: 500 lux (Em).



- » Aulas de arte e debuxo técnico: 750 lux (Em).
- » Corredores: 750 lux (Em).

Nos cálculos terase en conta o mobiliario fixo da aula e a posición dos elementos electrónicos.

En xeral as luminarias propostas son:

- » Aulas: equipo de luminaria regulable cun UGR<19.
- » Corredores e zonas comúns: equipo de luminaria non regulable con UGR<22.

- » Cociñas, almacén e vestiarios: equipo de luminaria non regulable UGR<19.
- » Salas técnicas: equipo de luminaria estanca non regulable lineal.

A orde das fases irase movendo en cada aula (paredes, centro e xanela) para tentar optimizar a repartición de cargas.

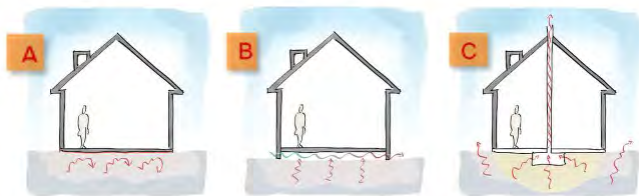
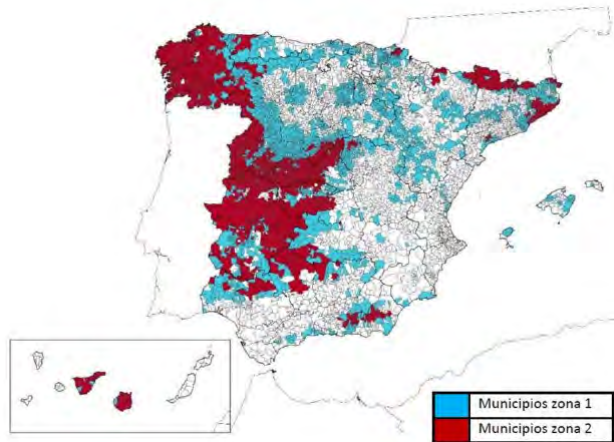
Por último, nas zonas de escasa ocupación como aseos e corredores será necesario a instalación de detectores de movemento para minimizar os consumos existentes.

Acústica

O edificio protexeráse de posibles incidencias da contorna onde haxa emisións coma estradas ou vías de tren, entre outras.

Cada área terá uns requirimentos acústicos de illamento e acondicionamento segundo a súa funcionalidade:

- » Terase especial coidado no illamento acústico respecto dos recintos docentes
- » As zonas comúns e o comedor terán elementos de absorción que eviten reverberacións excesivas do ruído aéreo.
- » O ximnasio tamén incluírá elementos de absorción e atenuación da reverberación acústica, que a súa vez sexan resistentes ao impacto.
- » Nas aulas específicas e na sala de usos múltiples, ademais de asegurar unha correcta absorción e illamento, deberase contar cun correcto parámetro de intelixibilidade da palabra.
- » Nas aulas o F.T. terán un $A_w \approx 1.00$ e reacción o lume tipo A1 s1 do. Os paramentos dotaranse de materiais absorbentes.
- » Nos espazos de volume amplo, como pode ser o foro ou usos múltiples, estudaranse as condicións de reverberación do son.



Conceptos básicos sobre a modificación do Código Técnico da Edificación. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Barreira de protección

Cámara de aire ventilada

Despresurización do terreo

Concentración de gas Radon

En Galicia a concentración de gas radon ten unha influencia determinante no deseño dos espazos pechados.

O proxecto contemplará as pautas de actuación e recomendacións derivadas dos estudos realizados sobre esta materia e de situacións concretas en centros educativos. En todo caso, cumprirase o establecido no DB-HS 6 do CTE (ou normativa vixente).

Para as obras novas na zona 2, dominante na Comunidade, as solucións recomendadas son: A+ (B ou C).

Primarase os forxados sanitarios con ventilación cara ao perímetro e cara á cuberta (tipo C), para ter a posibilidade de incorporar, de ser necesarios, sistemas mecánicos de movemento do aire.

A solución con chimeneas solares pode combinarse con extractores de aire que permitan dar pulo á ventilación do gas radon.

Serán de estudo no proxecto as arquetas ou reixas de ventilación de fachada tendo en conta que se trata de contornas con usuarios de todas as idades.

Materiais e dotación

O deseño presentará unha análise de materiais e instalacións a empregar segundo a súa natureza, e a posible necesidade de medidas correctoras.

Pavimentos:

- » Serán libres de emisións tóxicas e, na medida do posible, antibacterianos.
- » Nas áreas de infantil primarase o pavimento brando.
- » En zonas de maquinaria emisora de ruídos colocaranse pavimentos que minimicen a transmisión.

Paredes:

- » Estudaranse as zonas onde se precisa unha especial resistencia nos paramentos, tanto na superficie como na estrutura.
- » Os paramentos de zonas comúns serán de fácil limpeza.
- » Introducirase a madeira como elemento natural, propio da nosa economía, e que achega calidez no interior.

A iluminación e as cores empregadas nas paredes e pavimentos evitarán a aparición de zonas escuras para unha maior seguridade e para evitar accidentes.

Primarase que as aulas contén con lavabos para manter a hixiene e evitar infeccións ou, no seu caso, situaranse na zona común dun grupo de aulas.



AXENDA 2030

OBXECTIVO 2030.

No deseño dos centros educativos hai que ter en conta o impacto que as obras novas e de rehabilitación van ter a longo prazo. O 25 de setembro do 2015 os líderes mundiais acadaron un conxunto de obxectivos globais que concluíron cunha nova axenda de desenvolvemento sostible.

A axenda conta con 17 obxectivos, entre eles encóntranse:

- » **Obxectivo 1:** Poñer fin á pobreza en tódalas súas formas
 - › A educación é un factor importante neste punto, polo que é necesario adaptar a proposta para que o gasto na súa

realización se adapte ós recursos existentes.

- » **Obxectivo 2:** Poñer fin á fame.
 - › Neste sentido, é importante o labor dos comedores escolares e demais dotación, e a posibilidade de o seu uso fóra do horario lectivo que se incorpora no punto 4.1
 - › Ámbito e contorna deste documento.
- » **Obxectivo 3:** Garantir unha vida sa e promover o benestar para todas as idades.
 - › A creación dos espazos do novo espazo educativo fomenta un ensino máis dinámico que axuda a creación de bos hábitos de vida desde cativos.
 - › Ao dotar os centros de zonas de bicicleta foméntase o seu uso e o deporte en xeral.
 - › No punto "6.Benestar e sostibilidade" deste documento fálase da importancia da calidade do aire para o benestar.
- » **Obxectivo 4:** Garantir unha educación de calidade inclusiva e equitativa, e promover as oportunidades de aprendizaxe permanente para todos.
 - › Este aspecto encontrase desenvolvido no punto "4.6 Inclusión. Accesibilidade universal" deste documento.
- » **Obxectivo 5:** Alcanzar a igualdade entre os xéneros e empoderar a todas as mulleres e nenas.

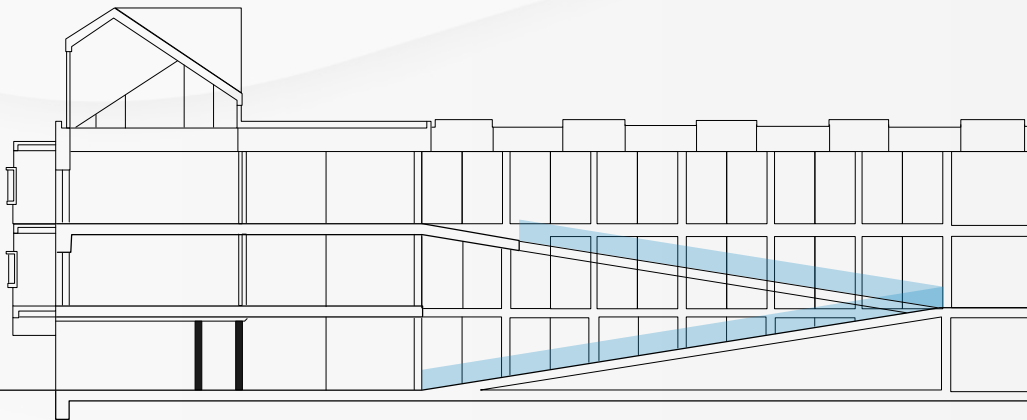
- › Este aspecto encontrase desenvolvido no punto "4.6 Inclusión. Accesibilidade universal" deste documento no que se achega a visión da perspectiva de xénero.
- » **Obxectivo 6:** Garantir a dispoñibilidade do auga e a súa xestión sostible e o saneamento para todos.
 - › Nos criterios construtivos dos centros terase en conta o uso da auga colocando fontes axeitadas e suficientes que minimicen o uso de botellas de auga desbotables.
 - › Dotación de equipamentos que controlen e reduzan o uso innecesario de auga en cisternas, billas etc.
 - › O deseño das obras para optimizar a reutilización das augas de choiva en hortos e xardíns escolares cando sexa posible
- » **Obxectivo 7:** Asegurar o acceso a enerxías asequibles, fiables, sostibles e modernas para todos.
 - › A sostibilidade terase en conta nos criterios construtivos do centro, coméntanse os elementos a ter en conta no deseño no punto "6.Benestar e sostibilidade".



AXENDA 2030

- » **Obxectivo 8:** Fomentar o crecemento económico sostido, inclusivo e sostible
 - › Tense en conta no deseño no punto "6. Benestar e sostibilidade"
- » **Obxectivo 9:** Desenvolver infraestruturas resilientes, promover a industrialización inclusiva e sostible, e fomentar a innovación.
 - › Tense en conta no deseño no punto "6. Benestar e sostibilidade"
 - › Emprego de materiais propios do lugar ou de pouco impacto ambiental.
- » **Obxectivo 10:** Reducir a desigualdade en e entre os países.
 - › A educación xoga un rol importante neste punto, polo que é necesario adaptar a proposta para que o gasto na súa realización se adapte ós recursos existentes e permita levar a educación a tódolos lugares.
- » **Obxectivo 11:** Conseguir que as cidades e os asentamentos humanos sexan inclusivos, seguros, resilientes e sostibles.
 - › Na procura da accesibilidade universal considéranse os parámetros do deseño indicado no punto "6. Benestar e sostibilidade" e no punto "4.6. Inclusión. Accesibilidade universal".
- » **Obxectivo 12:** Garantir as pautas de consumo e de produción sostibles.
 - › Preferiblemente empregaranse produtos do lugar para evitar desprazamentos que xeren emisións innecesarias e beneficiar a economía do lugar.
- » **Obxectivo 13:** Tomar medidas urxentes para combater o cambio climático e os seus efectos.
 - › Desde o deseño dos edificios fomentarase un consumo enerxético case nulo e un baixo impacto ambiental dos materiais empregados.
- » **Obxectivo 14:** Conservar e utilizar de forma sostible os océanos, mares e recursos mariños para lograr o desenvolvemento sostible.
- » **Obxectivo 15:** Xestionar de maneira sostible os bosques, loitar contra a desertización, deter e reverter a degradación das terras, deter a perda da biodiversidade.
 - › Preferiblemente empregaranse madeiras con selo FSC e materiais da zona.
 - › Coidaranse os residuos que xere a realización da obra para reducilos ó máximo e reciclalos.
- » **Obxectivo 16:** Promover sociedades xustas, pacíficas e inclusivas.
 - › O deseño dos espazos que se describen neste documento está pensado para unha educación participativa e inclusiva, onde se prima o respecto por todas as persoas e se fomenta o diálogo. Precísase de espazos democráticos que fomenten a participación.
- » **Obxectivo 17:** Revitalizar a Alianza Mundial para o Desenvolvemento Sostible.

Estes puntos teranse en conta no deseño dos espazos e no proceso de construción do centro, así como ó longo da súa vida útil.



6

**Plan de Nova
Arquitectura
Pedagógica**

ESTUDO DAS
CONDICIONS FORMAIS
E ESTÉTICAS



Infografía dunha hipótese de centro educativo



Saunalahti School Finland

IMPLANTACIÓN NO TERRITORIO

A localización do centro escolar pode darse en ámbitos moi diferentes, rural ou urbana, centro ou extrarradio, costeiro ou interior... Esta situación reflectirase na materialización do equipamento e na súa forma de afrontar a realización do proxecto de arquitectura.

A distinción entre rural e urbano e a posición xeográfica xa se recollen na Guía de cor e materiais de Galicia, Xunta de Galicia.

A guía, desenvolvida pola Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda, ten por finalidade proporcionar uns criterios e directrices técnicas e obxectivas para a regulación do emprego da cor e os materiais de revestimentos arquitectónicos na paisaxe urbana e rural das doce grandes áreas paisaxísticas de Galicia, e os equipamentos educativos non poden ser alleos a esta realidade.

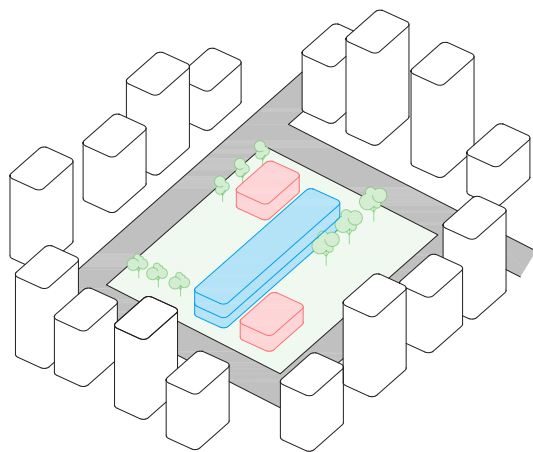
Polo que, dependendo da situación do centro, convén decantarse por unha serie de estratexias arquitectónicas de proxecto ou outras.

Trátase de buscar unha serie de pautas segundo a súa localización relativas a:

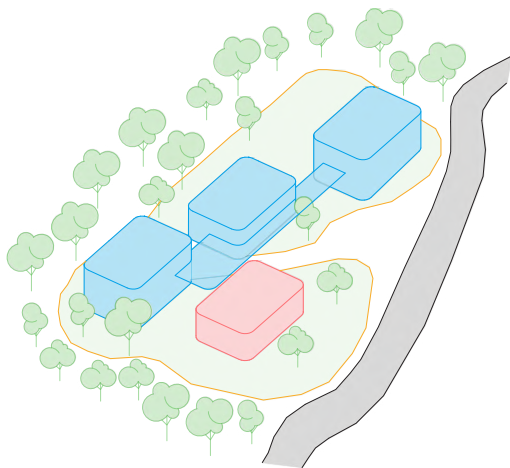
- » Volume:
 - > Edificación compacta ou dispersa.
 - > Dimensións e forma.
- » Elementos da edificación:
 - > Fachada: Cores, materiais e composición.
 - > Tipo de cuberta.
 - > Carpintaría.

- » Elementos da contorna:
 - > Pavimentos exteriores.
 - > Cerramentos de parcela.
 - > Vexetación empregada.

Ademais, terase en conta a normativa do lugar, as normativas urbanísticas, as ordenanzas municipais e a Lei de Patrimonio, entre outras.



Zona urbana



Zona rural

VOLUME RESULTANTE

As estratexias de volume decíranse segundo o lugar de implantación sendo, en todo caso, respectuosas coa contorna, a escala e os elementos paisaxísticos do lugar.

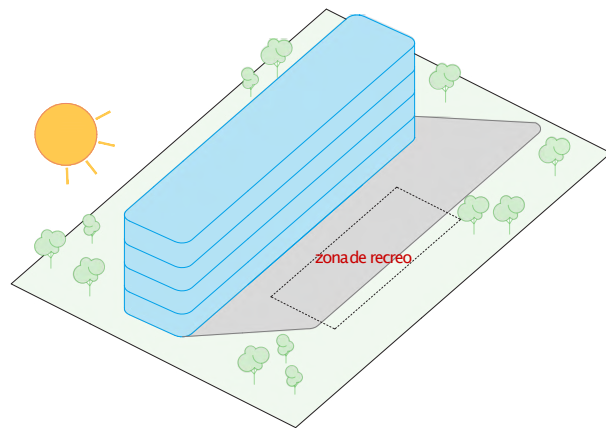
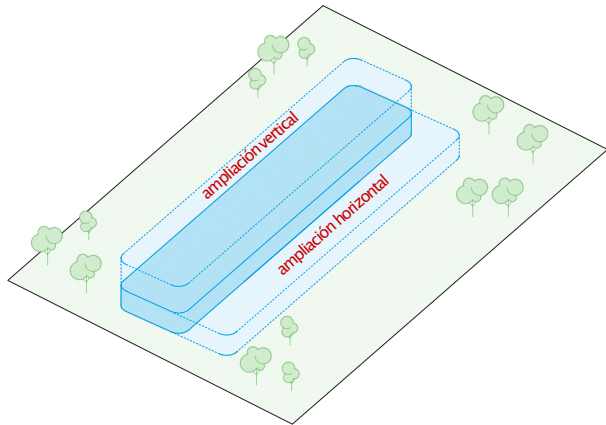
Por unha banda, contamos cunha Galicia rural cunha tipoloxía arquitectónica que configura unha paisaxe clara e marcada polas condicións climáticas do lugar, a tradición construtiva e os materiais dispoñibles no seu momento de construción. A implantación dun equipamento debe respectar esta realidade, conservando a súa calidade e sen distorsionar o seu carácter.

No caso de que o equipamento se sitúe nunha pequena poboación ou nunha zona rural poderase optar por unha volumetría máis dispersa, respondendo sempre ás necesidades intrínsecas de programa e á contorna, é dicir, á capacidade do centro e ás características da parcela. Estes aspectos son extrapolables aos centros escolares urbanos segundo onde se sitúen, sexa no centro urbano ou na periferia, respondendo ás tramas urbanas. Os condicionantes da contorna e da propia parcela orientarán as posibilidades volumétricas do edificio.

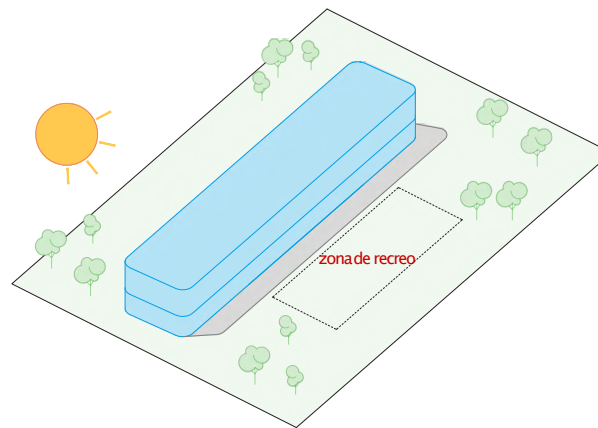
Neste punto, optarase por un volume perceptiblemente compacto, acorde á escala do lugar. A compacidade da edificación permitirá unha mellora enerxética do edificio ao minimizar as caras expostas.

Así e todo, o/a arquitecto/a deberá valorar a situación na que se atopa para poder optar pola mellor opción en cada caso particular para a construción do equipamento.

Deberá valorarse positivamente a localización do centro próxima a outros centros de educación de diferentes niveis para facilitar os desprazamentos das unidades familiares que contén con fillos de idades diferentes.



Evitar volumes altos para non proxeccionar sombras



Volumes baixos que permiten un espazo soleiro

CRECIMENTO E ORIENTACIÓN

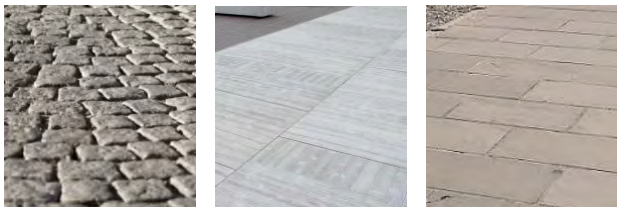
Evitarase crecer en altura para eludir os cambios de nivel. A altura baixa tamén evitará que se arroxen sombras innecesarias na parte exterior do centro ou no propio edificio. A altura adecuada poderá variarse segundo o tipo de usuarios que vaian usar o centro.

En centros infantís, a resolución será nun único andar, así facilítase o seu acceso e o desprazamento no interior. Hai que ter en conta que, debido á curta idade do alumnado, moitas veces o equipo docente teñen que coller aos nenos/as para o seu traslado polo centro.

Un factor que hai que ter en conta, cando se trate do deseño dun novo centro educativo nun núcleo de poboación en crecemento, é a posibilidade da súa hipotética ampliación futura. O/a arquitecto/a deberá prever como se podería realizar unha posible ampliación do centro en caso de necesitarse e se este crecemento expone nas súas inmediacións ou en altura, o que implicaría prevelo no cálculo da estrutura.

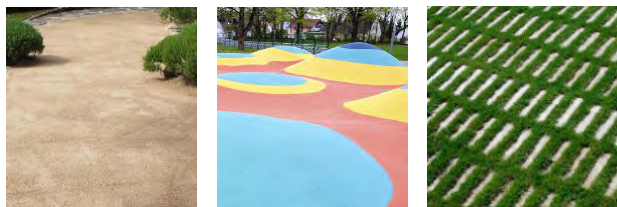
En todo caso, a relación do volume construído respecto ao tamaño da parcela debe ser equilibrado, para evitar que os espazos de lecer exteriores sexan pequenos ou cunha topografía non accesible.

PAVIMENTOS DUROS



Lastra / Prefabricado / Pétreo

PAVIMENTOS DUROS



Area compacta / Caucho / Herba

PAVIMENTOS EXTERIORES

Os pavimentos elixíranse segundo o seu uso, en todo caso serán antiescorregadas. Evítanse zonas axardinadas con dificultades para o axeitado mantemento.

Na zona de acceso peonil poderanse usar pavimentos duros, sen resaltes e de fácil uso para persoas usuarias de cadeiras de rodas. Poderán ser de formigón, baldosas hidráulicas, pavimentos pétreos ou terreos compactados e estabilizados. Para as zonas de acceso de vehículos, propónse lastra ou soleira rugosa para que os vehículos minoren a velocidade ao seu paso.

Nas zonas exteriores de xogo elixíranse pavimentos que non sexan demasiado claros para evitar que o rebote do sol moleste o xogo do alumnado. Colócaranse distintos tipos de pavimento:

Brando como a area compactada, céspede ou area fina en espazos delimitados. A diversidade de pavimentos axuda a fomentar a curiosidade dos/as nenos/as. Realízase un estudo das áreas verdes necesarias.

Duro como soleira de formigón, pavimentos pétreos, pezas de formigón prefabricado ou similares en zonas que así o precisen polo seu uso.

Desde o acceso principal contará cun itinerario adaptado que, preferentemente, teña os

elementos propios de accesibilidade universal, como un pavimento vibrotáctil sen resaltes ou cores contrastadas.

Ademais de material coidarase a evacuación das augas superficiais cun estudo de recollida en canais, gabias drenantes ou recollida selectiva.

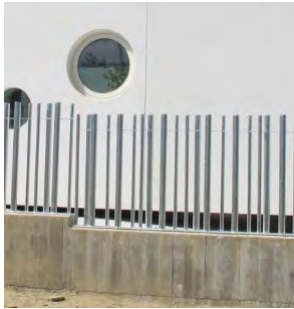
PECHE PERIMETRAL

O tipo de peche será acorde coa contorna onde se atope o centro docente.

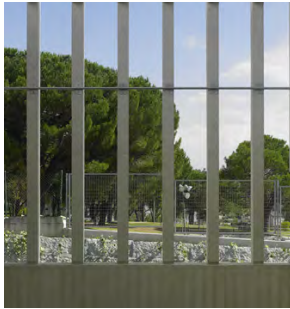
Este elemento, en todo caso, estará deseñado tendo en conta a seguridade dos e das menores, evitará que poidan saír sen a supervisión do persoal encargado do centro, que persoas alleas ao centro poidan entrar e que garantan a imposibilidade de atrapamento. En todo caso, cumpriran os requirimentos do CTE SUA ou norma en vigor.

O peche preferente é o permeable visualmente, de xeito que permita as vistas interior-externo, sempre e cando a seguridade dos usuarios non se vexa comprometida

Os peches sinalizados para os límites de parcela seguirán os seguintes modelos:



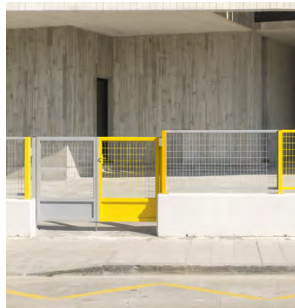
Metálico de tubos



Prefabricado de formigón



Metálico con bastidor



Metálico con bastidor



Exemplo de posible rotulación para centros educativos sobre a área cuberta de entrada

1. Con muro inferior opaco e sólido (p. e. de formigón) e peche superior cunha malla permeable. Os elementos, de ser de aceiro, serán de calidade inoxidable en zonas expostas e susceptibles á corrosión; no caso da madeira garantirase a súa vida conforme ás normativas en vigor con vernices ou lacados.
2. Con muro inferior facendo de zócalo (p. e. de formigón) e elementos verticais que cubran o resto da altura (p. e. de madeira, formigón ou aceiro). De ser aceiro serán de calidade inoxidable en zonas expostas e susceptibles á corrosión, no caso da madeira garantirase a súa vida conforme ás normativas en vigor con vernices ou lacados.

En calquera caso, os elementos de peche serán sempre verticais, nunca horizontais, para impedir que sexan escalables, e cunha separación entre eles segundo a normativa vixente.

Realizaranse os cambios na configuración e deseño dos elementos que sexan necesarios para adaptarse á topografía da parcela. No caso das zonas de máxima protección (instalacións, desniveis e zonas perigosas) considérase necesario un cerramento non permeable visualmente e serán admisibles outras tipoloxías.

Os peches poderán realizarse cos materiais permitidos segundo as normativas locais, tendo en conta que serán materiais que non xeren riscos, que non sexan tóxicos e sen elementos punzantes ou cortantes. No caso dos peches nos que exista un desnivel considerable, recoméndase non usar

vidro, ao dar sensación de inseguridade aos e ás menores.

En calquera caso, outras propostas e variantes de peches perimetrais serán admisibles de ser acordos coa normativa vixente e de atoparse en consonancia co medio en materiais e gamas cromáticas.

IMAXE RECOÑECIBLE. CRITERIOS COMÚNS

O obxectivo consiste en crear unha imaxe de unidade e harmonía que identifique a este tipo de edificios coa arquitectura escolar.

Os centros educativos, ao tratarse de equipamentos, posúen unha tipoloxía e identidade propia que debe ser recoñecible fronte ás edificacións que os rodean.

Polo tanto, defínense unha serie de elementos comúns que permiten identificalos e asocialos aos demais centros educativos deseñados baixo estes criterios.

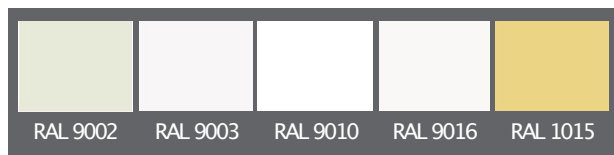
Un elemento común co que deberán contar todos os centros educativos é dun espazo cuberto na entrada do centro. Nas inmediacións desta zona deberá colocarse o nome e o tipo do centro educativo que se trata, coa tipoloxía, materiais e tamaños definidos no documento de sinalética que corresponda.



Uso do vidro para fomentar a conexión das aulas co patio. C.E.I.P. Emilia Pardo Bazán, A Coruña. Iglesias y Veiga Arquitectos.



Uso libre do material na fachada. Escola Infantil na Veigadaña, Mos (Pontevedra). Estefanía Grandal Leirós, Faustino Patiño Cambeiro y Juan Ignacio Prieto López.



Calquera excepción aos criterios deste documento derivada da situación do centro, normativa sectorial o municipal que restrinxa o uso dos materiais a volume do centro terá que ser informada pola Consellería.

No caso de realización de ampliacións de volume en conxuntos existentes, as excepcións necesarias a súa integración tamén terán que ser informadas.

FACHADA

En canto á cor da fachada, a mencionada "Guía de cor e materiais de Galicia" da Xunta de Galicia, segundo os criterios e directrices técnicas e obxectivas que regulan o emprego da cor e os materiais de revestimentos arquitectónicos nas paisaxes urbanas e rurais das doce grandes áreas paisaxísticas de Galicia, trata os edificios escolares como fitos na paisaxe e, por esa razón, non se lle aplica ningunha paleta de cores nin se precisa unha adaptación a contorna por similitude.

Mais aló disto, o obxectivo que se expón neste documento de nova arquitectura e rehabilitación de edificios é alcanzar un carácter unificado en toda a Comunidade mediante o carácter estético dos centros docentes. Por este motivo, para as fachadas empregaranse tons que aporten unha harmonía e homoxeneidade a todos os edificios, e sexan propios do noso territorio, tendo en conta o seu carácter de fito paisaxístico. Así, para evitar disonancias entre este tipo de edificios

institucionais, establécense como as cores preeminentes a RAL 9002, 9003, 9010 e 9016, e como complemento a RAL 1015.

Os tons ocres (equivalentes o RAL 1015), será para elementos secundarios de fachada como zócalos, peitorís, beirados ou recercados, e en contornas históricas e rehabilitadas, como as máis comúns neste tipo de edificación.

Singularmente poderán adoptarse outros criterios:

- » Nunha contorna protexida ou próxima ao casco vello as cores empregadas e os materiais moitas veces estarán limitados por estas normas.
- » Nunha ampliación teranse en conta as cores da edificación orixinal para que sexan acordes.
- » Cando o edificio sexa parte dun conxunto de equipamentos ou dunha zona urbana onde se teña en conta a imaxe do conxunto.

Téndese cara unha transparencia entre o exterior e o interior, facendo que a aula se estenda máis aló do propio edificio. Este recurso permite unha maior versatilidade do espazo polo, que, na medida do posible, introducirase o vidro como material de fachada, especialmente en planta baixa. As novas tecnoloxías permiten o uso deste material sen penalizar o acondicionamento térmico do edificio. A orientación condicionará o seu tamaño e as medidas de protección solar.



Infografía dunha hipótese de espazo flexible cafetería



C.E.I.P. Raíña Fabiola, Santiago de Compostela. Exemplo de centro escolar próximo a centro histórico con acabado tipo revoco de cores claras e carpintería de madeira, segundo se establece na normativa.

Na zona en contacto co chan, suxírese a colocación dun material resistente a modo de zócalo para unha mellor conservación da fachada.

Evitaranse materiais abrasivos. As fachadas próximas a pistas deportivas, patios de xogos e zonas de actividades, terán un material que soporte ben os golpes, sen deformacións nin deterioro.

CARPINTARÍAS

As carpintarías serán un elemento diferenciador pola solución proposta en virtude do soleamento, orientación, deseño do oco e condicións da contorna.

Se non se atopa limitado por ningunha normativa, o uso de carpintarías axustarase a:

- » Aluminio anodizado natural ou lacado de cor similar.
- » Aluminio color branco en relación coa gama da fachada.
- » Aluminio anodizado ou lacado azul escuro.

Con apertura oscilobatente, a non ser que poida representar un risco para a seguridade en posicións como corredores ou zonas de paso.

No caso de que o edificio se atope nunha contorna protexida, nun casco vello ou afectada por algunha normativa de protección, poderá excepcionalmente o uso da madeira. No caso de que algunha normativa limite a cor, escollerase a que máis se axuste as determinacións contempladas neste documento.

CUBERTA

As cubertas serán inclinadas e con aleiros excepto en casos excepcionais, que terán que ser informados pola Consellería.

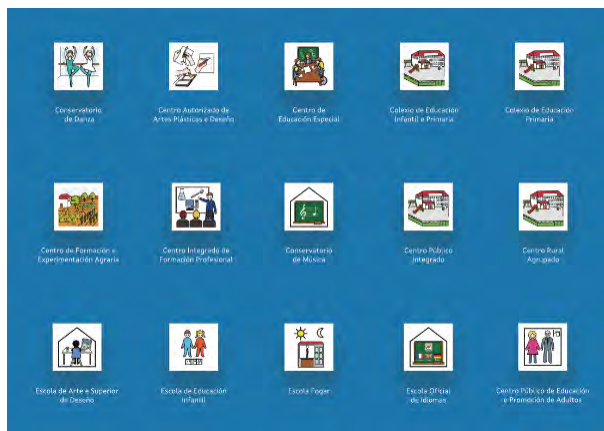
Permitiranse cores da gama de gris, a gris escura para contornos de cubertas de lousa. Será admitido o vermello para os contornos protexidos onde se precise dunha integración nunha contorna singular con predominio da tella.

Para definir o material atenderase as indicacións das determinacións construtivas deste documento e ás solucións propias dos elementos secundarios que teñan que instalarse na cuberta. No caso de equipos de climatización ou calquera outra instalación necesaria, estes terán que integrarse no conxunto de cuberta.

No caso de excepcionalidade na cor ou no material, derivada das limitacións das normativas municipais ou proteccións de calquera tipo, incorporárase unha memoria específica destes requirimentos.



Uso das cores para distinguir espazos. C.E.I.P Amadeo Rodríguez Barroso, Ourense . Iglesias y Veiga Arquitectos.



Iconas corporativas incluídas no "Manual de identidade corporativa para Centros educativos de Galicia" da Xunta de Galicia.

INTERIOR

No interior estudarase a cor desde un punto de vista pedagóxico. Proxectaranse cores claras e non reflectantes. Poderase distinguir entre interiores dinámicos e zonas tranquilas en función do uso de cada espazo (aulas, comedor, aulas especialidades, deportivo...), tendo sempre en conta a inclusión, a igualdade e a accesibilidade universal.

No interior empregarase unha sinalética común e recoñecible por todos os usuarios. A Xunta de Galicia conta con un Manual de identidade corporativa para Centros educativos de Galicia onde aparecen unhas cores, tipos de letra e uns indicadores gráficos de sinalética proposta e, con posterioridade, elaboraranse pautas específicas para centros educativos.

Estes criterios teranse en conta pero as cores e materiais deberán estar en harmonía con resto da estética do edificio.

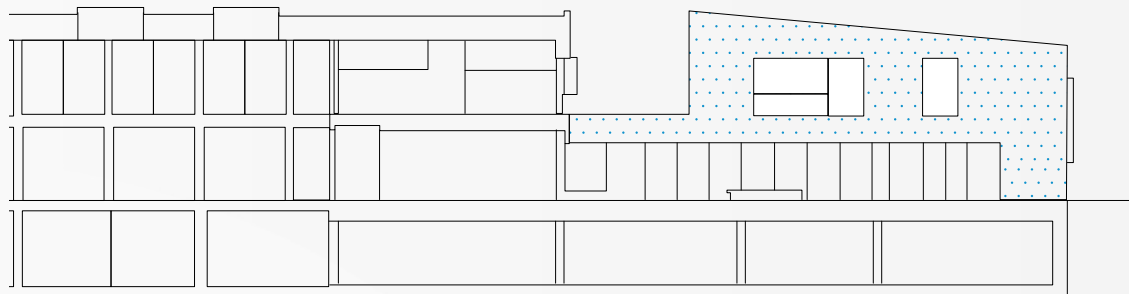
A sinalética ten que ser inclusiva a maiores do contemplado no manual de identidade corporativa. Han de terse en conta as medidas de sinalización (SIA) que garanten a accesibilidade universal.



Infografía dunha hipótese de espazo interior.

TOMO 02
REHABILITACIÓN NA ARQUITECTURA EDUCATIVA

7 **Plan de Nova** **Arquitectura** **Pedagógica**



ACTUACIONES PARA
ESPAZOS MÁIS
SAUDABLES



O presente manual pretende ser unha ferramenta que mellore as condicións interiores de benestar dos centros escolares existentes cando se realice un proceso de rehabilitación.

VENTILACIÓN

O proceso de ventilación ao abrir as xanelas pode axudar a ingresar aire puro do exterior e a diluír e a extraer os contaminantes presentes nos ambientes interiores. Aínda que a ventilación natural facilitada polas xanelas abertas pode ser efectiva, tamén é certo que depende dos factores responsables da presión diferencial entre os ambientes exteriores e interiores, tales como a presión do vento e o efecto cheminea (ou á flotabilidade), polo que non sempre é posible garantir o ingreso de aire ao edificio, nin sequera coas xanelas abertas.

Xa que logo, é necesario estudar diferentes actuacións nos centros educativos que permitan que a ventilación natural sexa o máis efectiva posible. Así pois, este capítulo vai explicar a maneira de calcular o caudal mínimo de ventilación e, no apartado de ventilación natural, expoñeranse diferentes actuacións arquitectónicas para realizar nos centros que permitan ter un maior grao de ventilación. Por último, en caso de non ser posible instalar sistemas de ventilación natural optárase por dispor solucións de ventilación mecánica ou purificación do aire.

A purificación do aire consiste na eliminación de partículas en suspensión, susceptibles de conter patóxenos. Por tanto, as opcións de purificación

(sistemas autónomos de purificación) non son iguais ás de ventilación.

As xanelas sempre se deberán abrir para ventilar en condicións de seguridade; por este motivo, o sistema de carpintaría á hora de rehabilitar debe de ser oscilobatente, xa que a posición de ventilación con fechadura intelixente permite preservar a seguridade do alumnado.

Calquera solución de rehabilitación deberá cumprir coa normativa en vigor (CTE, RITE...) no momento de realización dos proxectos e obras.

Caudal mínimo de ventilación

En primeiro lugar, vaise explicar o método de cálculo para determinar o número de renovacións hora que se necesitaría para ventilar un aula tipo. Os cálculos de ventilación establécense segundo o Regulamento de Instalacións Térmicas (RITE) e tendo en conta as premisas das guías elaboradas polo Ministerio de Ciencia Innovación e Universidades sobre ventilación na era post-Covid do goberno de España. A renovación de aire nunha aula pódese denominar polas siglas en inglés ACH (Air Changes per Hour). Se nunha aula existe 1 ACH significa que nunha hora entra na devandita estancia un volume de aire exterior igual ao volume da sala, e debido á mestura constante de aire, isto provocaría en que un 63% do aire interior fose substituído. En caso de ser 2 renovacións á hora, substituiríase sobre o 86% e con 3 renovacións sería do 95% aproximadamente.



No contexto de pandemia debido á Covid-19, a cuestión de ventilar o interior dos centros educativos é unha preocupación a nivel mundial. A ventilación trátase da renovación do aire interior, que está potencialmente contaminado, polo aire do exterior libre de potenciais patóxenos.

A calidade do aire esixida no interior alcanzarase achegando un caudal mínimo de aire exterior de ventilación. Para edificios dun uso non residencial, como os centros educativos, o devandito cálculo realízase polo RITE (Regulamento de Instalacións Térmicas nos edificios).

Nun sistema de ventilación mecánico ideal, a categoría do aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será a correspondente a aulas de ensino, do tipo IDA 2 (aire de boa calidade). Esta normativa, establece o "método indirecto de caudal de aire por persoa" e determina o valor de $12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ por persoa equivalente a $45 \text{ m}^3/\text{h}$ por alumno (para IDA 2).

Así pois, para unha aula de 50 m^2 (altura libre de $2,5 \text{ m}$) con 25 estudantes e 1 docente, os cálculos serían os seguintes:

- » $50 \text{ m}^3/\text{h}$ por persoa x 26 persoas = $1.170 \text{ m}^3/\text{h}$.
- » Volume del aula: $50 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m} = 125 \text{ m}^3$.
- » Número de renovacións do aire da aula $(1.170 \text{ m}^3/\text{h}) / 125 \text{ m}^3 = 9,3 \text{ ren/h}$ o ACH.

Outros documentos consultados como a Guía de Harvard sobre "Estratexias de redución de riscos

para a reapertura das escolas. Covid-19", establecen para unha aula de 100 m^2 con 25 estudantes un valor de entre 5-6 renovacións/hora.

De acordo con estes valores e co protocolo de adaptación ao contexto da Covid-19 nos centros de ensino non universitario de Galicia e as Recomendacións de Ventilación (Resolución conxunta, do 4 de novembro de 2020, das Consellerías de Cultura, Educación e Universidade e de Sanidade pola que se aproban as "Recomendacións sobre a ventilación en centros educativos no contexto da Covid-19" para centros educativos non universitarios na Comunidade Autónoma de Galicia) establécese que:

- » Deberanse realizar tarefas de ventilación frecuente nas instalacións, e por espazo de 15 minutos ao comezo da xornada, durante a totalidade dos recreos e 15 minutos ao finalizar as clases.
- » Ademais, cando menos 5 minutos entre clases e 2 a 3 minutos cada 15 a 20 minutos.

Para saber canto tempo é necesario abrir as xanelas sería preciso calcular a concentración de CO_2 . Así pois, cando se superen os 1.000 ppm deberíase proceder á ventilación ata chegar a niveis óptimos (entre 420 e 800 ppm). Segundo a Guía de recomendacións isto equivalería a entre 3 e 6 renovacións á hora.

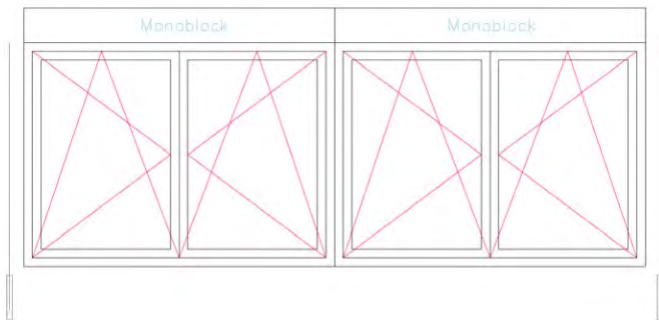


Fig. 01 Composición de sistema de apertura de xanelas substituídas en centros educativos rehabilitados.

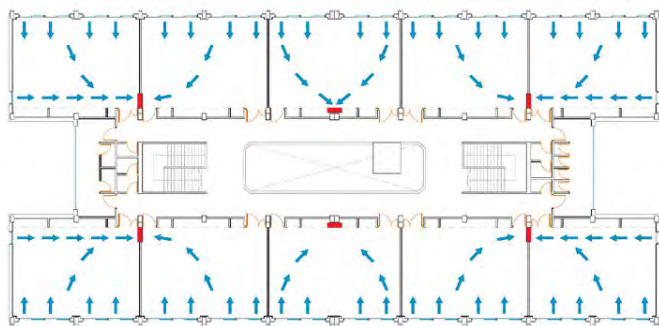


Fig. 02 Planta CEIP Luís Tobío (Viveiro) sobre os fluxos de ventilación.

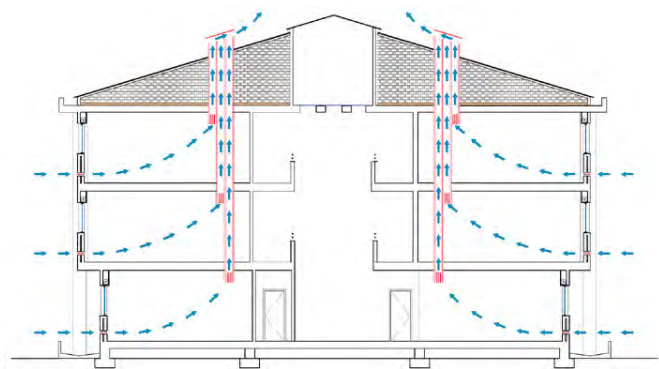


Fig. 03 Sección CEIP Luís Tobío (Viveiro) sobre os fluxos de ventilación.

Ventilación natural

A ventilación natural é a opción principal á hora de renovar o aire interior das aulas. Por este motivo, á hora de expor estratexias de rehabilitación é necesario que o persoal técnico que redacte os proxectos explore todas as opcións posibles para realizar nos centros antes de expor solucións de ventilación mecánica ou purificación do aire.

Ventilación directa

As actuacións de rehabilitación que se levan a cabo nos centros escolares deberán tender a mellorar as condicións da envolvente térmica e a ser solucións o máis flexibles que sexa posible para permitir os procesos de ventilación. Desta maneira, as intervencións de substitución das carpintarías existentes deberán tentar unificar o sistema de apertura e priorizar as solucións de xanelas oscilobatentes que permitan colocalas na posición de ventilación.

Este tipo de carpintarías serán preferibles aos sistemas de apertura de xanelas corredeiras, xa que se asegura que, coa posición de ventilación, se poida realizar un mellor proceso de renovación de aire.

A substitución das xanelas existentes levará sempre conxunta a substitución do caixón e as persianas. Deberase colocar un sistema tipo "monoblock" que estea formado por un caixón de persiana con illamento térmico.

A composición das novas xanelas deberá ter unha maior porcentaxe de superficie oscilobatente que abatible para poder colocalas na posición de ventilación. Na figura 01, expónse unha solución eficaz á hora de rehabilitar formada por 4 follas, das cales as 4 serían oscilobatentes (posición de ventilación).

Ventilación cruzada

Debido a que a ventilación natural directa non sempre asegura un correcto proceso de ventilación no interior das aulas, sempre que sexa posible, as actuacións de rehabilitación deberán ir orientadas a tentar favorecer solucións para ter unha ventilación cruzada.

Trátase dunha estratexia que despraza o aire de maneira máis efectiva no interior das aulas que a ventilación directa.

A maneira máis tradicional de establecer unha correcta ventilación cruzada é coa apertura de xanelas e portas en lados opostos da aula. Aínda que a ventilación cruzada sexa a solución máis efectiva, as condicións ambientais do exterior poden influír e, por este motivo, esta ventilación pode variar en días moi ventosos.

De acordo con isto, as estratexias de rehabilitación expostas nos centros escolares deben favorecer solucións de ventilación cruzada tales como as que a continuación se indican:



Fig. 04 Vivendas con chemineas solares.



Fig. 05 Cheminea solar (zona con cristal e reixas)



Fig. 06 Extractores eólicos de cuberta



Fig. 07 Barrio de consumo case nulo (nZEB) de Sutton (Reino Unido) con sistema de extractores en cuberta

CREACIÓN DE CHEMINEAS SOLARES

As chemineas solares son unha alternativa para poder mellorar a ventilación natural no interior das aulas. Cando o aire interior dunha aula está máis quente que o aire exterior, o aire interior é menos denso e sobe. O aire entra no edificio polas aberturas inferiores e escápase polas aberturas superiores. A creación dunha "cheminea solar" buscar ter aberturas superiores que permitan extraer o aire viciado do interior cando se abran as xanelas.

A cheminea solar permite que o aire exterior sexa aspirado ao interior das aulas polas xanelas polo efecto de tiro que xera a cheminea. Desta maneira, despois de diluír o aire contaminado da aula, o aire quente e contaminado converxe cara á parte superior e evacúase pola cheminea solar (figura 03). A efectividade deste sistema depende principalmente da cheminea, da diferenza de temperatura interior/exterior e das direccións do vento.

Unha alternativa a ter que abrir as xanelas, sería a creación de reixas en fachadas que, segundo a necesidade de ventilación, se abrisen ou pechasen para crear un fluxo ascendente do aire. Na figura 02, amósase un esquema en planta do CEIP Luís Tobío de Viveiro no que, mediante a solución de reixas en fachada e a creación dos patinillos de ventilación en sección que se aprecian na figura 03, crearíase o sistema de cheminea solar para ventilar.

Na figura 03 apréciase que os devanditos patinillos deben ser independentes por aula para non mesturar os fluxos de ventilación e, en consecuencia, non contaminar o aire doutras

aulas. As reixas de aspiración das chemineas solares deberán estar nas partes superiores das aulas e as de entrada do aire exterior na parte inferior da fachada. Desta maneira conseguirase un maior e mellor percorrido do aire fresco a través de toda a aula.

A cheminea solar ten que ser máis alta que a cuberta existente e ten que ser construída cun paramento vertical con cristal e outro paramento vertical (oposto ao anterior) con reixas de ventilación (figuras 04 e 05).

A zona con cristal ten que favorecer a captación de radiación solar para que exista unha maior diferenza de temperatura co interior das aulas. Desta maneira ao existir maior salto térmico mellorarase o efecto de convección e en consecuencia o "tiro" de extracción do aire viciado das aulas.

INSTALACIÓN DE EXTRACTORES

A instalación de extractores é complementaria á de crear patinillos de ventilación en todas as aulas (cheminea solar).

Desta maneira, os extractores aumentarán a taxa de ventilación no interior. A anterior formulación de cheminea solar pode combinarse con extractores de aire que poidan axudar a superar algunhas das limitacións da ventilación natural (diferenza de temperatura interior e exterior ou direccións de vento).

A utilidade dos extractores, pode ser interesante nos días nos que non exista radiación solar, e en

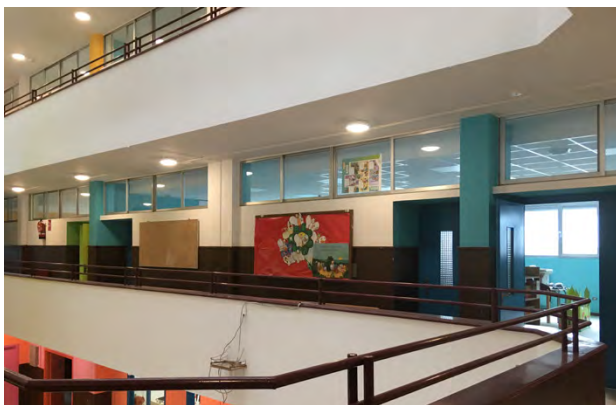


Fig. 08 Xanelas superiores nos tabiques para crear ventilacións cruzadas nas aulas.

consecuencia, non se produza na cheminea solar a diferenza de temperatura que extraería o aire do interior. Desta maneira, a solución en planta e sección sería a mesma que as chemineas solares (figura 02 e 03) pero substituíríase a cheminea solar por un extractor eólico.

Tal como se pode ver na figura 06, son dispositivos que dunha maneira constante utilizan a forza do vento para aumentar o tiro da cheminea. A turbina vira sempre na mesma dirección independente da forza do vento ou a súa dirección.

Trátase dunha solución adecuada para a extracción do aire interior das aulas xa que, ao crear unha succión, produce unha renovación do aire. Esta solución debería estar combinada coas reixas en fachada para que se producise unha renovación constante do aire. É unha solución xa utilizada en moitos exemplos de arquitectura pasiva e sostible tales como o barrio residencial de consumo case nulo de Beddington en Sutton, Reino Unido (figura 07).

ABERTURAS EN CUBERTA E COLOCACIÓN DE REIXAS EN TABIQUES CARA A ZONAS COMÚNS

Segundo a guía de "Recomendacións sobre a ventilación en centros educativos no contexto da Covid-19" da Xunta de Galicia, as portas das clases deberán permanecer abertas, así como as xanelas e portas que dan aos corredores para facilitar a renovación constante de aire nas aulas (sempre que as condicións climatolóxicas exteriores o permitan).

A ventilación cruzada consiste na apertura de xanelas e portas en lados opostos da aula. Como alternativa para non ter as portas dos corredores abertas por non xerar unha maior cantidade de ruído, pódense colocar nos procesos de rehabilitación reixas ou xanelas nos tabiques que separan as aulas dos corredores.

Desta maneira, os profesores poderán, de maneira manual, abrir ou pechar estes sistemas (xanelas e reixas) para xerar unha ventilación cruzada cara aos corredores. Na figura 08 do CEIP Luís Tobío de Viveiro, pódese ver que os tabiques que separan as aulas dos corredores contan con xanelas na parte superior que permiten crear unha ventilación cruzada.

No caso de que pola súa configuración existente non sexa posible que cada aula conte cun sistema propio de ventilación natural cruzada (extractores ou cheminea solar), sería necesario executar patinillos de ventilación en zonas comúns (corredores) para extraer o aire viciado.

Un aspecto preocupante á hora de facer ventilacións no interior das aulas en condicións climatolóxicas invernaís é a diminución de temperatura no interior e a falta de confort polas correntes producidas. Ao respecto deste punto, sempre deberá existir unha configuración dos ocos de entrada de aire maiores que os ocos de saída, xa que, debido ao "efecto Venturi", se garante a diminución da velocidade do aire exterior ao entrar e evitar situacións de incomodidade para as persoas usuarias dos centros educativos.



Fig. 09 Esquema instalación no CEIP Luís Tobío.

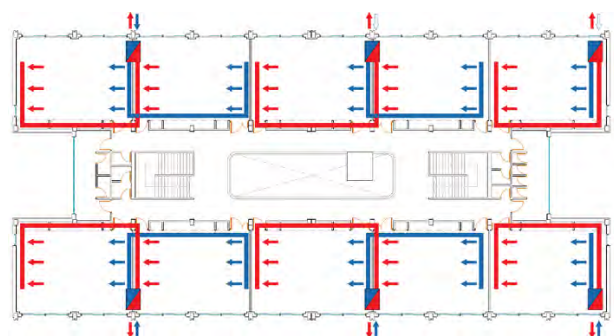


Fig. 10 Esquema instalación no CEIP Luís Tobío.



Fig. 11 Sistema de radiadores de admisión de aire para ventilación mecánica a través dos radiadores.

Ventilación mecánica

RECUPERADORES DE CALOR

No caso de que durante un proceso de rehabilitación nun centro se verifique que non é suficiente a ventilación natural, pódese conseguir unha correcta renovación do aire mediante procesos de ventilación mecánica controlada. Este tipo de medidas permitiría alcanzar unha mellor ventilación interior e manter un maior confort interior coas actuacións de illamento térmico que se realicen na envolvente térmica dos centros educativos.

Estas solucións de ventilación mecánica estarían formadas por "recuperadores de calor" de dobre fluxo que permitirían extraer o aire viciado das aulas e renovarían con aire novo do exterior. Sería necesario realizar unha instalación de condutos en cada unha das aulas, que terían un circuito de impulsión e outro de extracción. Doutra banda, o recuperador de calor tamén necesitaría ter outros dous condutos que deberían ir conectados a fachada para poder coller aire do exterior e expulsar o aire do interior. Así pois, existirían dous tipos de esquemas de ventilación mecánica:

- » 1 recuperador de calor por cada aula (fig. 9).

Nesta solución a localización do recuperador debería ser nas aulas ou nas zonas comúns próxima ao acceso (corredores).

- » 1 recuperador de calor por un grupo de aulas (fig. 10).

Nesta solución a localización do recuperador podería estar nos baños coa toma de extracción de aire exterior e impulsión de aire viciado. O problema desta formulación é que o diámetro dos condutos que discorrerían polos corredores sería maior e xeraría problemas de coexistencia coas alturas libres.

UNIDADES DE ADMISIÓN DESCENTRALIZADAS NOS RADIADORES

Como alternativa á solución de recuperadores de calor existe a opción do "sistema de radiadores con admisión de aire do exterior". Instalar ventilación mecánica con recuperadores en moitas ocasións non é viable, xa que a instalación de condutos en centros escolares pode carrexar problemas de coexistencia coas alturas libres e falsos teitos das aulas.

Esta solución de radiadores son unidades de admisión de aire descentralizados, invisiblemente incorporados nos radiadores, que succionan aire fresco desde o exterior e filtran a través dos radiadores (figura 11). O "sistema de radiadores de admisión de aire" é un exemplo do sistema que se pode instalar en edificios existentes como alternativa á ventilación mecánica.

Por tanto, en caso de instalar esta solución á hora de rehabilitar un centro escolar será necesario a substitución de todos os radiadores existentes e a apertura de ocos en fachada para a admisión de aire a través de reixas (figura 12).



Fig. 12 Sistema de rexas de captación de aire fresco para pasar a través dos radiadores.



Fig. 13 Imaxe interior do CEIP Jaume I (Barcelona) co sistema de radiadores de admisión de aire.

O sistema exposto trátase dunha solución conxunta de calefacción e ventilación que conta cun sistema de medición do clima interior de cada aula e regúlao de maneira automática.

Trátase dunha solución que permite profundar nunha maior eficiencia enerxética que as formulacións de ventilación natural, que provocan un descenso importante nas temperaturas interiores durante o proceso de apertura das xanelas.

Trátase dun sistema que deberá contar cunha instalación eléctrica para dotar de corrente ao extractor do radiador, polo que durante a actuación de rehabilitación enerxética deberase ter en conta dita instalación. Existen diversos exemplos de centros escolares rehabilitados co devandito sistema, entre os que destacan o CEIP Jaume I ou a Escola Sant Gregori de Barcelona. Na figura 13 pódese ver a imaxe interior alcanzada.

Segundo a documentación técnica achegada polo fabricante, o sistema exposto por aula permite ventilar espazos cun consumo eléctrico contido. Os pequenos ventiladores (extractor de cada radiador) introducen aire fresco do exterior e quéntano durante o inverno. Ademais, os radiadores contan cun sensor en cada sala que mide niveis de CO₂.

Este sistema debería ir complementado cun sistema de extracción do aire interior como o comentado nos anteriores puntos formado por extractores en cuberta. O sensor de CO₂ de cada radiador permite que os ventiladores funcionen só cando se necesita aire fresco, evitando que o sistema faga unha ventilación excesiva e sexa un sistema pouco eficiente.

Como última conclusión, indicar que a ventilación mecánica que se propón nos centros escolares rehabilitados non substituirá por completo a renovación natural de aire, a cal se fará seguindo os parámetros explicados anteriormente.

CONFORT TÉRMICO

Os centros escolares galegos son edificacións que foron construídas na súa maioría entre as décadas dos 60'e 80'. Isto indica que foron executados baixo uns estándares de eficiencia enerxética e envolvente térmica que necesitan ser mellorados para poder aumentar o confort interno dos usuarios.

Demostrouse que o rendemento académico do alumnado está moi ligado a unhas correctas condicións de ventilación e confort interno. Ademais, os centros educativos son construcións que tanto polo seu tamaño como polo seu uso teñen elevados consumos internos en calefacción e electricidade.



Fig. 14 Colocación SATE Fachada (zócalo de XPS e resto fachada EPS).



Fig. 15 Inxección de illamento en cámara (imaxe 1: perlas EPS en cámara. Imaxe 2: buracos interiores).

A envolvente térmica necesita mellorar as súas prestacións de illamento térmico (fachada, cuberta, forxados en contacto co exterior). A medida que o DB-HE se faga máis estrito en canto aos cerramentos, o presente documento irase actualizando para cumprir coa normativa e establecerase que calquera solución construtiva que se faga nun edificio rehabilitado deberá cumprir coas normativas en vigor que afecten os aspectos construtivos.

En canto ás instalacións, as actuacións téñense que centrar en reducir os consumos enerxéticos asociados á calefacción.

Moitas das caldeiras existentes adoitan ser as orixinais, polo que unha alternativa que se pode introducir nos proxectos de rehabilitación son as solucións de caldeiras de biomasa que, ademais de ser máis eficientes, melloran a cualificación enerxética en canto a emisións de CO₂. Doutra banda, a incorporación de válvulas termostáticas nos radiadores permite un uso máis eficiente da instalación e un maior confort para as persoas usuarias.

Tanto os sistemas como as solucións construtivas que se propoñen deberán cumprir cos requisitos establecidos nas normativas vixentes. Ditas solucións iranse actualizando a medida que as normativas marquen limitacións máis estritas. As solucións propostas son as que presentan un mellor funcionamento e mantemento nos centros escolares; pero a medida que existan novidades tecnolóxicas ou construtivas no mercado que supoñan unha mellora fiable iranse substituíndo polas descritas no documento coma solucións tipo.

Eficiencia enerxética en centros existentes

As actuacións de eficiencia enerxética que han de ser implementadas nos centros educativos á hora de ser rehabilitados deben ir orientadas a unha dobre vía: por unha banda, reducir a demanda enerxética de calefacción e, por outra, reducir os consumos enerxéticos.

En canto ao primeiro punto, as melloras deben aumentar a resistencia térmica da envolvente térmica (fachada, cuberta, vidros e carpinterías, forxados en contacto con baixo cuberta e forxados ao exterior), e aumentar a estanquidade ao aire das carpinterías.

FACHADAS

Os cerramentos de fachada que se adoitan atopar nos centros escolares galegos son de dobre folla de ladrillo con cámara de aire; nalgúns casos, segundo o ano de construción contan con illamento térmico na devandita cámara.

A solución de SATE pretende mellorar as condicións térmicas da envolvente térmica pero cada técnico redactor deberá estudar as peculiaridades de cada centro e integrar a solución de SATE coa fachada existente. A maioría deles adoitan ter un acabado ao exterior mono capa polo que as actuacións con SATE (Sistema de Illamento Térmico polo Exterior) son viables. Tamén existe unha minoría de centros escolares con acabado de ladrillo cara vista; nestes casos a actuación que se adoita recomendar é unha inxección de illamento en cámara formada por



Fig. 16 Paleta de tonalidade para as fachadas dos centros escolares rehabilitados.



Fig. 17 Imaxe exterior fachada IES Ollos Grandes de Lugo.

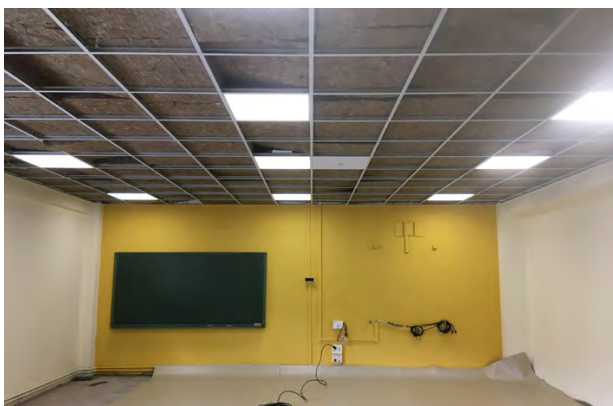


Fig. 18 Colocación de illamento na cara inferior do forxado en contacto con baixo cuberta (aulas).

bolas de EPS. O obxectivo de calquera das dúas actuacións é aumentar a resistencia térmica da fachada.

A solución SATE está formada por placas de EPS de 8cm de espesor e unha condutividade térmica de $0,032 \text{ W/m}^\circ\text{K}$. As placas fíxanse mecanicamente mediante espigas e con adhesivo. Segundo a experiencia, ao ser colocada sobre un cerramento tipo dun centro escolar de Galicia cumpre coas limitacións de transmitancia térmica do CTE para edificios existentes (aínda que, en todo caso, deberá cumprir a norma en vigor).

A solución de SATE debe estar formada por un zócalo de placas de XPS (placa azul) que empezarán a ser colocadas desde o nivel de chan cun "perfil de arranque" (figura 14). O obxectivo é crear un zócalo de XPS porque está en maior contacto con auga (salpicaduras).

Terase especial coidado aos encontros coas carpinterías, co obxectivo de eliminar as pontes térmicas tanto en linteis, xambas e peitorís. Para iso, deberase sempre que sexa posible voltear con placas de 2 cm de espesor de illamento como mínimo.

Ademais da placa de EPS, o sistema conta cunha capa de morteiro adhesivo con malla de fibra de vidro e como acabado final un morteiro decorativo auto limpo. Nas zonas baixas dos centros escolares, o sistema introduce unha dobre malla anti vandálica para evitar posibles roturas na fachada por golpe dos nenos. A actuación de SATE nas plantas baixas trátase dun punto onde ter especial coidado, xa que polo uso nestas partes

dos centros escolares (zonas de xogos con pelotas...) ten que ser executada con detalle e con dobre malla para evitar roturas.

A solución de inxección en cámara de aire, deberase executar desde o interior dos centros escolares. Para iso, tense que realizar diferente número de buracos no tabique interior da fachada para poder introducir as perlas de EPS con adhesivo e así, conformar un illamento ríxido e continuo (fig. 15). O valor de condutividade térmica é de $0,034 \text{ W/m}^\circ\text{K}$. Segundo a experiencia o ser inxectado o illamento nun cerramento tipo dun centro escolar de Galicia cumpre cas limitacións de transmitancia térmica do CTE para edificios existentes.

Os edificios escolares cuxas fachadas han de ser rehabilitadas con sistemas tipo SATE deberán ser pintados con cores brancas dentro do RAL 9002, 9003, 9010 e 9016; os tons ocres incorporaranse en elementos secundarios da fachada como recercados de fiestras, zócalos ou cubremuros.

A solución cromática de tons para as fachadas foi estudada en paralelo á análise realizada á "Guía de Cor e Materiais de Galicia" promovida pola Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda.

Aínda que nesta guía os centros escolares trátanse como "fitos" na paisaxe e en consecuencia non se lle aplica ningunha paleta de cores, o obxectivo que se expón neste manual de rehabilitación é alcanzar un carácter unificado en toda a comunidade co carácter estético dos centros docentes. Por este motivo, escóllese

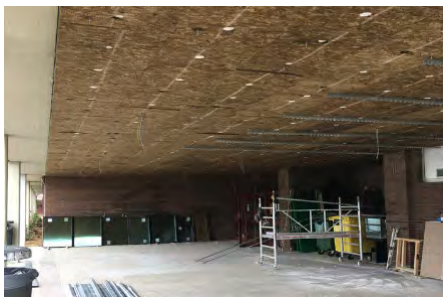


Fig. 19 Colocación illamento na cara inferior forxados en contacto co exterior (soportais).



Fig. 20 Estado actual (xanela de corredeira) e estado reformado

preferentemente un ton que dea unha harmonía e homoxeneidade a todos os edificios rehabilitados.

Así pois, achégase esta cor na figura 16.

A maneira de utilizar outros tons será baixo informe da Consellería. Desta maneira poñeranse en valor recercados de pedra nas xanelas, marquesiñas ou outros elementos de ornamentación que adoitan existir nestes centros (fig. 17).

En edificios que non sexan de carácter histórico, a directriz que se expón desde o manual de rehabilitación, é o emprego da tonalidade 0500-N, atendendo ás características de cada centro educativo.

Por último, hai que indicar que aínda que a maioría de centros escolares de Galicia teñen un acabado exterior mono capa, existen algúns centros onde a fachada está formado por ladrillo cara vista. Nestes casos, a actuación de rehabilitación enerxética exposta adoita ser un illamento inxectado na cámara de aire da fachada no canto dunha solución mediante SATE (Sistema de Illamento Térmico polo Exterior) e por tanto, non se aplicará ningunha tonalidade á fachada e darase preferencia ao acabado natural do ladrillo.

As paredes do exterior e interior estarán pintadas en cores claras e non brillantes preeminentemente brancas. Deberán ser pinturas non porosas e resistentes ao uso continuado de elementos de fixación como cintas adhesivas convencionais e de dobre cara así como masillas de suxeición.

CUBERTAS

A maioría de centros escolares foron construídos en períodos onde a esixencia de illar termicamente a cuberta non existía.

Por este motivo, a actuación de cuberta é moi recomendada xa que mellora a resistencia térmica desta parte da envolvente e reduce as perdas térmicas o que, en consecuencia, aumenta o confort interno das aulas de última planta.

Sempre que sexa posible, deberase optar pola solución de illar a cara superior do forxado en contacto co baixo cuberta. É necesario analizar que esta é unha opción, e para elo deberase verificar a necesidade de apertura de ocios nos testeiros ou forxados para subir o material. Tamén será necesario verificar que existe altura libre suficiente para a instalación do illamento no baixo cuberta. A solución trátase dunha manta de la de roca de 10cm ou dúas placas de EPS de 5cm sobre os forxados cunha condutividade térmica de $0,039 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Se non se pode actuar sobre a cara superior do forxado a alternativa que se propón, sempre que exista altura libre suficiente nas aulas, é que se execute un falso teito e fixar o illamento pola cara inferior do forxado. Esta actuación estaría formada por unha dobre manta de la de roca de 5+5cm cunha condutividade térmica de $0,037 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ (figura 18).

FORXADOS EN CONTACTO CO EXTERIOR

Nalgúns centros escolares, existe unha superficie de forxado da primeira planta en contacto co exterior (soportais de acceso aos centros) que non contan con illamento. Esta parte da envolvente térmica xera importantes perdas térmicas, ademais dunha falta de confort para o alumnado debido á sensación de pés fríos.

A actuación de mellora nestes casos trátase de illar a cara inferior do forxado exterior mediante unha dobre placa de EPS de 5+5cm cunha condutividade térmica de 0,037 W/ m° K cun falso teito hidrófugo para exteriores (figura 19).

CARPINTARÍAS E CAIXAS DE PERSIANA

Moitos centros educativos que deben ser rehabilitados aínda teñen as xanelas e portas orixinais, as cales adoitan ser solucións de carpintarías metálicas de corredeira sen RPT (Rotura de Ponte Térmica) e con vidros simples. Estes aspectos xeran que, tanto as xanelas como portas, sexan un dos puntos da envolvente térmica con peores prestacións térmicas tanto pola súa baixa resistencia térmica como pola súa falta de estanquidade ao aire.

Así pois, a solución de substituír carpintarías e persianas debe ser prioritaria á hora de realizar unha rehabilitación enerxética. Deberase unificar o criterio do tipo de carpintería utilizado nas rehabilitacións de edificios escolares, sendo o sistema de apertura oscilobatente o preferible (vinculado á cor da carpintería, ou ben branco ou

en aluminio natural). É a mellor solución tanto pola súa estanquidade ao aire como pola posición de ventilación que favorece a renovación de aire no interior das aulas (figura 20).

A solución construtiva de “ventás oscilobatentes” débese á experiencia transmitida por parte das Unidades Técnicas de cada provincia de Galicia sobre seguridade e mantemento dos centros. Escóllese este sistema porque permite ventilar en condicións de seguridade o contar con pechadura en cada ventá e porque o sistema de oscilobatente duplica a superficie de ventilación de cada ventá respecto o sistema de ventá corredeira. Débese ter en conta o espazo solleiro e a posición das persianas para non incorrer en interferencias entre o sistema de ventilación natural e o de escurecemento, podendo ser máis axeitado outro sistema de apertura das xanelas (p. e. proxectante).

As novas carpintarías terán unha solución de dobre vidro que permita mellorar a resistencia térmica do conxunto do oco. Por este motivo, a solución preferente na rehabilitación será un dobre vidro Climalit de espesor total 24mm, formado por un vidro baixo emisor Planitherm XN incoloro de 4mm e un vidro laminado acústico e de seguridade Stadip Silence 6mm de espesor (3+3) e cámara de aire deshidratado de 14mm.

Ademais da substitución das carpinterías, tamén é necesario a substitución da actual persiana. Cambiarase a solución actual por un caixón tipo “monoblock” coas carpinterías novas que será de chapa de aluminio e persiana con illamento térmico.

O acabado das devanditas carpinterías e persianas dependerá se é ou non un edificio histórico. Así pois, detállase a tonalidade e acabado a empregar preferentemente (figura 21):

» Edificio histórico:

Opción única: carpintarías/persiana: tonalidade lacado branco.

» Edificio non histórico:

Opción 01: carpintarías/persiana: tonalidade anodizado natural.

Opción 02: carpintarías/persiana: tonalidade anodizado/lacado azul.

SUBSTITUCIÓN DA CALDEIRA EXISTENTE

Unha opción para mellorar os consumos enerxéticos asociados á calefacción é a substitución das caldeiras existentes por unhas de maior eficiencia enerxética. As anteriores medidas estaban orientadas a reducir a demanda de calefacción dos centros escolares, pero o consumo dependerá, en moitos casos, do uso e da eficiencia da instalación existente.

A maioría de centros educativos contan con caldeiras de gasóleo de certa antigüidade que teñen un baixo rendemento. Por tanto, a medida que se debe introducir nas rehabilitacións é a substitución destes sistemas por caldeiras de biomasa con silo de pellets.

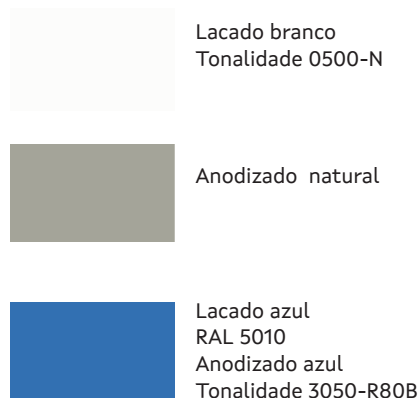


Fig. 21 Paleta de tonalidades para as carpinterías dos centros escolares rehabilitados.



Fig. 22 Estado reformado aula con falso teito acústico.

O obxectivo é reducir o consumo enerxético e minimizar as emisións de CO₂ asociadas ás calefaccións dos centros educativos.

BENESTAR NA AULA

Unha das actuacións que mellora o benestar de profesorado e alumnado é a incorporación de falsos teitos acústicos en aulas.

Redúcese o ruído asociado ao uso das aulas favorecendo o funcionamento e concentración do alumnado. Doutra banda, unha mellora que produce importantes beneficios para as persoas usuarias dos centros escolares é o cambio das actuais luminarias por equipos LED que xeren un menor consumo e permitan alcanzar unha mellor e máis uniforme iluminación no interior dos centros.

Ambas actuacións, deberíanse utilizar preferentemente coa incorporación dun novo falso teito sempre que as alturas libres dos centros escolares existentes sexan como mínimo de 2,50m.

Illamento acústico

As aulas dos centros escolares existentes non adoitan contar con falso teito, polo que á hora de rehabilitar estes edificios considérase unha boa opción mellorar as prestacións acústicas destes espazos. Para iso, débese introducir nos proxectos a instalación dun falso teito rexistrable (60x60cm) constituído por panel acústico autoportante de la

de roca cunha absorptividade acústica $\alpha_w=1,00$ e reacción ao lume A1.

A solución de falso teito está totalmente integrada coas novas luminarias tipo LED que se teñen que poñer en caso de non contar o centro con luces tipo LED; ditas luminarias son cadradas con unha dimensión de 60x60cm. Ademais, o novo falso teito permitirá deixar oculta toda a instalación de cables e a posible solución de illamento térmico dos forxados (figura 22).

Tamén será necesario adaptar a acústica dos espazos deportivos, tales como ximnasia, mediante solucións de illamento. Os revestimentos das paredes e o seu deseño faranse de acordo a un estudo rigoroso que evite ou minimize as reverberacións e o eco en todas as estancias. O obxectivo é manter un volume de dB adecuado en todo o centro educativo.

Segundo as características de cada espazo pódese utilizar unha das seguintes opcións:

- » Colocación dun falso teito acústico rexistrable sempre que exista suficiente altura libre para a práctica deportiva no ximnasio. Trataríase de panel acústico autoportante de la de roca cunha absorptividade acústica $\alpha_w=1,00$ e reacción ao lume A1.
- » Colocación de paneis fonoabsorbentes de parede nas partes altas dos tabiques que conforman o espazo do ximnasio.

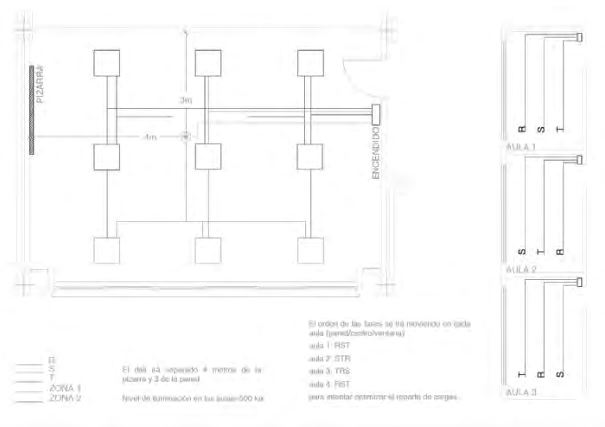


Fig. 23 Colocación das fases por aulas e disposición do sistema DALI

Iluminación

Os centros escolares destacan por ter elevados consumos en electricidade debido ao seu funcionamento. Moitos deles contan con luminarias fluorescentes que, ademais de producir un importante gasto, non aseguran unhas correctas condicións de iluminación. Por este motivo, en todos os proxectos de rehabilitación deberase levar a cabo un estudo lumínico que asegure que as novas estancias cumpran co establecido no CTE DB-HE e alcancen os seguintes niveis (segundo norma EN12464-1:2011 ou norma vixente):

- » Aulas: 500 lum (presenza de equipos informáticos con pantallas de visualización)

- » Despachos e aulas de informática: 500 lum.
- » Aulas de arte e debuxo técnico: 750 lum.
- » Corredores: 150 lum.

En xeral, as luminarias que se deben utilizar nos proxecto de rehabilitación dos centros educativos terán as seguintes características:

- » Aulas: equipo de luminaria regulable de 60x60cm con un UGR<19.
- » Corredores e zonas comúns: equipo de luminaria non regulable de 60x60 con UGR<22.
- » Cociñas, almacén e vestiarios: equipo de luminaria non regulable 60x60 UGR<19.
- » Salas técnicas: equipo de luminaria estanca non regulable lineal.

Á hora de realizar unha rehabilitación nun centro escolar existente, ademais de substituír as luminarias preexistentes, será necesario colocar por aula un equipo de regulación DALI cunha distribución determinada respecto ás xanelas existentes (a 4 m de distancia do taboleiro dixital onde escribe o persoal docente e a 3 m da parede oposta da xanela como mínimo).

A orde das fases irase movendo en cada aula (parede, centro e xanela) para tentar optimizar a repartición de cargas (figura 23). Por último, nas zonas de escasa ocupación, como aseos e corredores, será necesario a instalación de detectores de movemento para minimizar os consumos existentes. Tamén se deberá prever

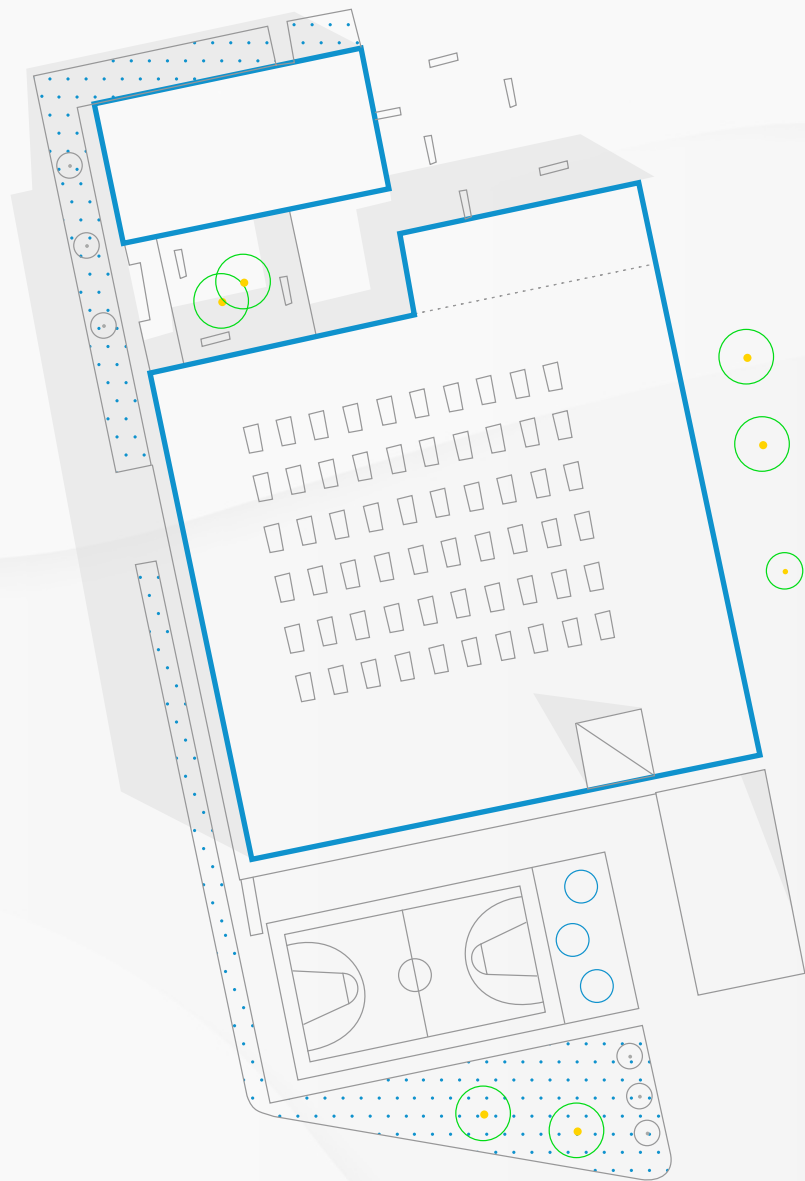
unha partida de cable adicional para as novas instalacións tanto de luminarias coma para os detectores.

IMPACTO AMBIENTAL

Ademais das melloras no comportamento enerxético e de confort das persoas que se alcanzan nos centros escolares rehabilitados é importante ter en consideración como un dos obxectivos da axenda 2030 para un desenvolvemento sostible é o beneficio ambiental que estas actuacións de rehabilitación producen na contorna.

Segundo diferentes estudos de rehabilitación enerxética, pódese confirmar que os procesos de rehabilitación non xeran maiores impactos ambientais que os beneficios obtidos da redución da taxa de emisións de CO₂ despois da intervención acometida nos edificios.

Tamén se pode indicar que as solucións de rehabilitación que se introducen nos centros educativos, tales como illar fachadas (SATE ou inxección en cámara), substituír as carpinterías existentes, incorporar illamento nos forxados de cuberta e en contacto co exterior, xeran unha taxa de emisións de CO₂ durante a súa fabricación e posta en obra que é compensada nun período medio de entre 6 e 10 anos segundo a magnitude da rehabilitación. A partir dese período de entre 6 e 10 anos, os centros escolares rehabilitados están xerando á contorna unha taxa de emisións de CO₂ un 50% inferior ao estado actual.



8

**Plan de Nova
Arquitectura
Pedagógica**

ACTUACIONES PARA
CREAR ESPAZOS
MÁS VERSÁTILES

ADAPTACIÓN DOS ESPAZOS INTERIORES

A situación actual que se está vivindo nos centros escolares debido á Covid-19 puxo de manifesto a necesidade de que os espazos escolares interiores poidan ser o máis flexibles para adaptarse a diversas necesidades educativas. Ademais estes espazos flexibles teñen valor engadido xa que resultan máis versátiles para a aplicación de novas metodoloxías de aprendizaxe máis inclusivas.

As normas de hixiene esixidas establecen que debe existir un maior distanciamento entre alumnado. Por tanto, as actuacións de rehabilitación que se fagan nos centros educativos deberían ser moi flexibles en canto ás aulas para poder sumar, restar ou dividir espazos de aulas.

Neste capítulo expóñense diferentes actuacións a realizar no interior das aulas que se poden utilizar con sistemas de división móbil que configuran novos espazos con tabiques e portas que se desprazan por carrís albergados no falso teito. Estas solucións explícanse en dous casos concretos: o IES Muralla Romana de Lugo e o CEIP Serra de Outes.

O sistema construtivo utilizado son tabiques móbiles compostos por paneis de sándwich de 110mm de espesor por dobre tableiro de aglomerado ou DM de 19mm con la de roca de 60mm. Os diferentes módulos móbiles únense entre si mediante perfís de aluminio agargalado con xuntas magnéticas de goma. O tabique axústase contra o chan mediante zócalo telescópico con xunta de neopreno de 4mm e queda selado contra a guía mediante xunta de caucho. O sistema alcanza un grao de illamento certificado de 50 dB.

A continuación, detállase construtivamente un sistema de tabiques móbiles:

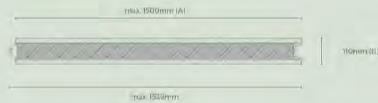
Sección vertical ACUSTIFLEX

- A. Panel estándar
- B. Panel eléctrico



Sección horizontal ACUSTIFLEX

Panel terminado

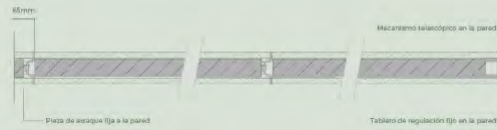


Despiece ACUSTIFLEX

- A. Lana mineral 100mm (70kg/m³)
- B. Perfil de aluminio en dos piezas para armar en obra (macho)
- C. Perfil de aluminio en dos piezas para armar en obra (hembra)
- D. Junta magnética
- E. Conjunto de juntas cortavientos (burbuja)
- F. Conjunto de juntas cortavientos (lengüeta)
- G. Tablero aglomerado 10mm



Esquema de ajuste contra paramentos verticales ACUSTIFLEX



Gula superior

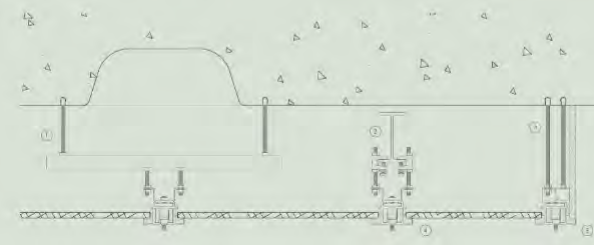
Construida en aleación de aluminio con características estructurales (acabada en blanco opción lacado color). La guía se fija mediante varillas y tacho de expansión. Disponibles de dos modelos de guía en versión mono y multidireccional. Para paneles de gran formato se utiliza la guía 3500 con mayor sección y necesidad de altura mínima a forjado de 127mm en ambos casos.

- A. GUIA 3717M para tabiques monodireccionales (medidas mínimas)
- B. Panel eléctrico GUIA 3717MU para tabiques multidireccionales (medidas mínimas)



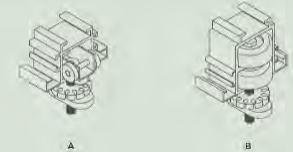
Opciones de anclaje

- Forjados bidireccionales, poco de instalaciones y otros casos con dificultades de anclaje (estructura ligera 3597)
- Anclaje a estructura metálica (SREMS)
- Fijación a forjado de hormigón mediante tacho de separación (montaje con empuja especial para panela)
- Guía enrasada con falso techo (descolgaje de alas 100mm, necesario para proyección de falso techo y paneles)
- Guía de ocultación de guía con tablero 100mm (opción incorporación de buena forca)



Carros de desplazamiento

- A. Carro monodireccional: fabricado con cuatro rodamientos recubiertos de polímero y dos cojinetes para el guiado en carril, este maestro aporaceado (biokgial), se coloca un carril por panel.
- B. Carro multidireccional: formado por dos rodamientos acubidos para los recubiertos de polímero, peso máximo soportado (tekgial) se colocan dos carril por panel.



Sistema de desplazamiento

Tabique monodireccional

Los paneles cuentan con un solo punto de cuelgue que les permite girar 90° con respecto al eje de la guía pudiendo almacenarse a uno u otro lado de la misma



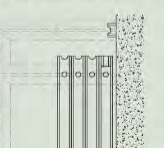
Tabique multidireccional

Los paneles cuentan con dos puntos de cuelgue lo que permite desplazar los paneles fuera de la guía principal admitiendo un gran número de opciones de almacenaje según las necesidades del proyecto.

Desplazamiento un sólo



Desplazamiento sólo, sólo



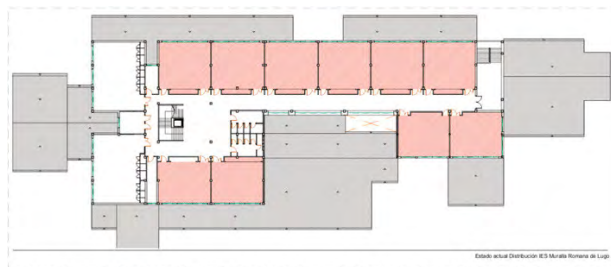


Fig. 24 Estado actual IES Muralla Romana de Lugo

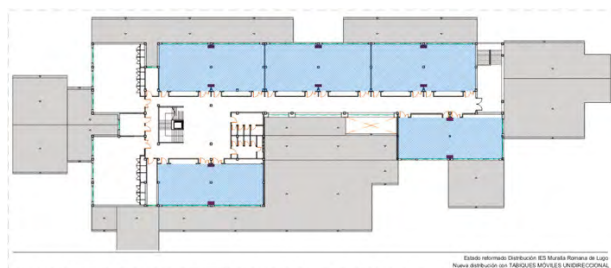


Fig. 25 Estado transformado IES Muralla Romana. Unificación de 2 aulas nunha de maior superficie

FLEXIBILIDADE DAS AULAS

Tabique móbil unidireccional

A solución de “tabique móbil unidireccional” está pensada para unificar espazos contiguos e crear un de maior superficie.

Trátase dunha actuación en centros escolares cuxa distribución de aulas sexa nunha pastilla lineal e, desta maneira, poidan abrirse tabiques que conecten dúas aulas.

Este tipo de actuación ten que ter especial coidado durante a rehabilitación en que as organizacións das aulas de maneira individual sexan compatibles coa súa futura agrupación con outras clases. Este aspecto ten moita relevancia coas instalacións tales como: taboleiros dixitais, proxectores ou radiadores, entre outros. Por este motivo, será necesario ter en conta partidas do orzamento para a reorganización destas instalacións.

A continuación, móstrase o exemplo do IES Muralla Romana (Lugo). En planta primeira e segunda ten unha organización formada por 6 aulas seguidas que se poden transformar en 3 aulas de maior dimensión. Doutra banda, existen outros dous grupos de 2 aulas que poden ser unificadas (figura 24 e 25).

Na figura 26 e 27, pódese ver como co sistema de tabique unidireccional pódense unificar 2 aulas.

No IES Muralla Romana de Lugo pásase dunha aula tipo de 58 m² a unir dúas aulas cunha superficie resultante de 120 m². Estas dimensións orientativas poden ser diferentes segundo cada caso, xa que a proporción das aulas existentes (longo x ancho) pode influír na colocación das mesas.

Tabique móbil multidireccional

A solución de “tabique móbil multidireccional” ten unha dobre posibilidade: por unha banda a de transformar espazos contiguos de aulas en estancias de diferentes superficies e, doutra banda ; a posibilidade de subdividir grandes espazos en aulas máis pequenas.

Transformación de espazos contiguos en espazos de diferente dimensión

Esta actuación ten que ser realizada en centros escolares con aulas cunha distribución lineal xa que, debido a esta organización, os tabiques móbiles poderán ser desprazados en paralelo e crear diferentes espazos.

Un aspecto importante para instalar este tipo de solucións é que as aulas existentes contén con dous accesos. Trátase dunha singularidade que se atopou en moitos centros rehabilitados nos últimos anos. Esta característica é a que permite que con tabiques móbiles se poidan crear espazos diversos. Tamén con esta solución hai que ter especial coidado coas instalacións para que sexan factibles as novas divisións.

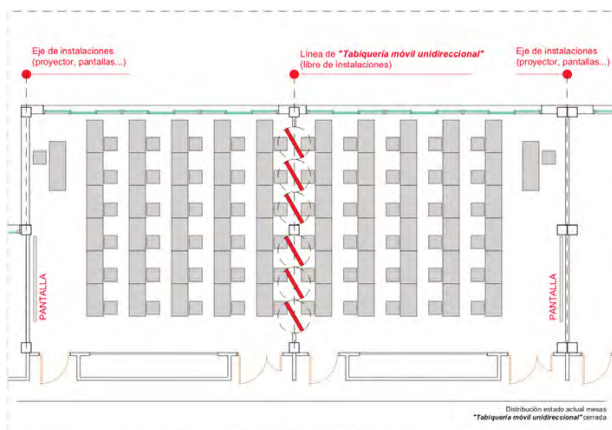


Fig. 26 Estado actual con tabique unidireccional de dúas aulas de IES Muralla Romana de Lugo

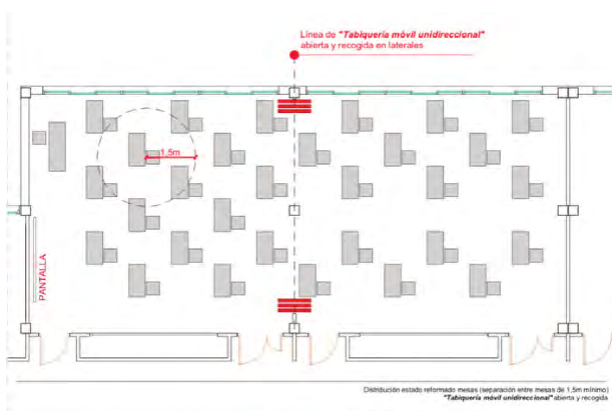


Fig. 27 Estado transformado. Espazo unificado do IES Muralla Romana de Lugo

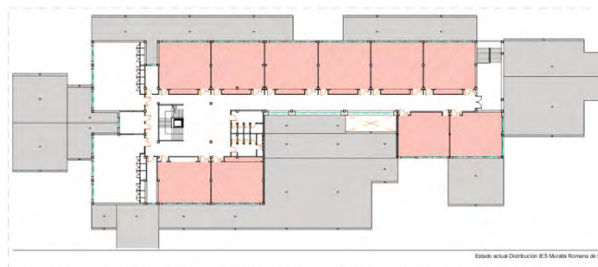


Fig. 28 Estado actual IES Muralla Romana de Lugo



Fig. 29 Estado transformado. Creación de dúas aulas de diferente dimensión

Nas figuras 28 e 29, pódese visualizar o estado actual e o estado reformado. Coa solución de tabique multidireccional, pódense crear dúas aulas de diferente superficie e adaptarse a grupos de distinto tamaño (sombreado verde e vermello). O tabique multidireccional sempre ten que estar correctamente reformulado coas carpinterías existentes para poder preservar o funcionamento independente dos novos espazos en canto a iluminación e ventilación.

O sistema de tabique multidireccional desprázase por un carril perpendicular á 1ª posición para posteriormente volver fixarse na 2ª posición que sería paralela á localización inicial do devandito tabique. Este sistema é compatible con aulas que contén con 2 accesos.

Subdivisión de grandes espazos en aulas máis pequenas

Aqueles espazos que, polo seu uso, necesiten estar diáfanos a maior parte do tempo, tales como salóns de actos, ximnasios, bibliotecas, comedores e talleres, poden ser transformados se as necesidades do centro o requiren. Algúns destes espazos (salón de actos e ximnasios) son utilizados poucas horas á semana e, en cambio, trátase dunha superficie ampla que poderían albergar novos usos cando non están en funcionamento.

Na figura 32 e 33 móstrase a planta baixa do IES

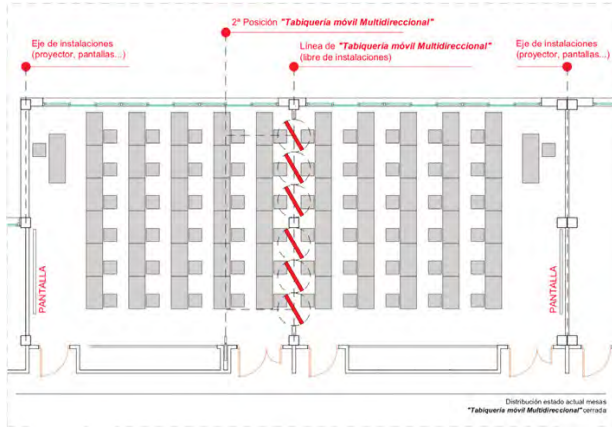


Fig. 30 Estado actual con tabique multidireccional de dúas aulas do IES Muralla Romana de Lugo

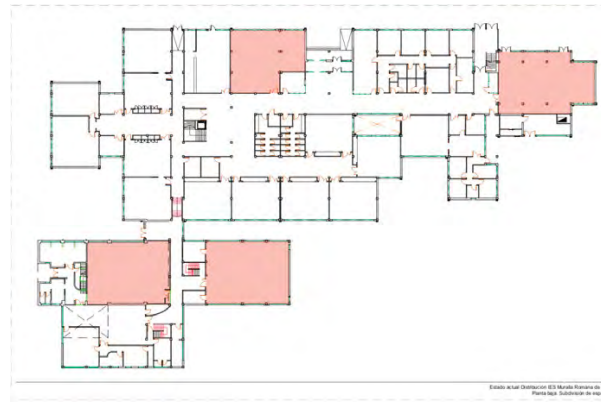


Fig. 32 Estado actual de planta baixa do IES Muralla Romana caas estancias a ser transformadas

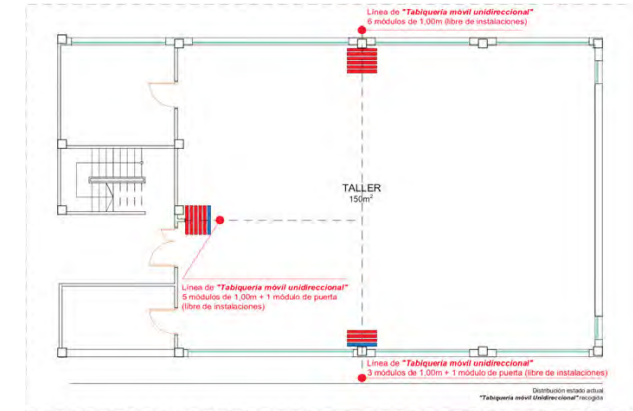


Fig. 34 Tabique unidireccional encartada nos bordes da aula. Espazo único de taller.

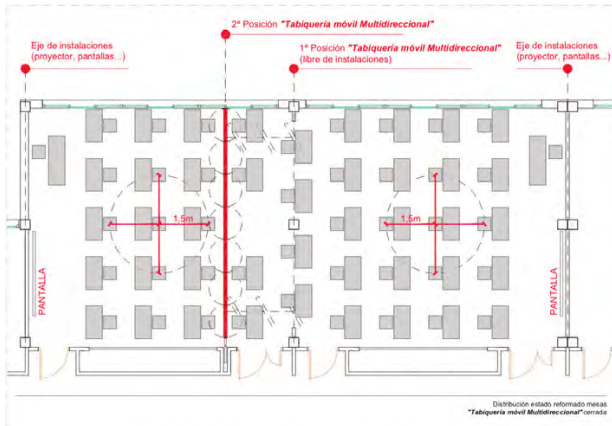


Fig. 31 Estado transformado de dúas aulas con tabique multidireccional

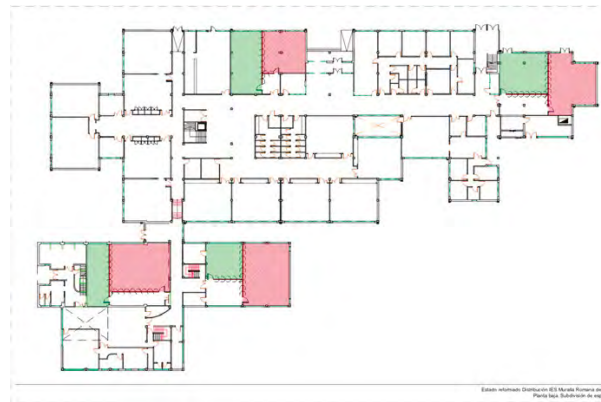


Fig. 33 Estado transformado dos talleres, biblioteca e salón de actos do IES Muralla Romana

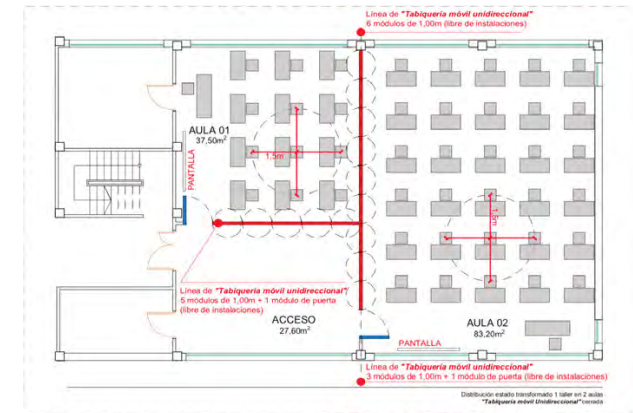


Fig. 35 Tabique unidireccional despregada creando dúas aulas independentes



Fig. 36 Aulas sombreadas que son obxecto de ser ampliadas cara los corredores do CEIP Serra de Outes

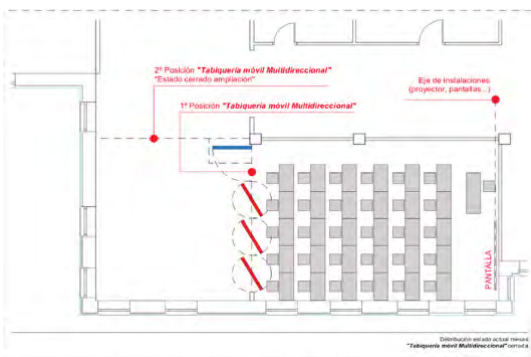


Fig. 37 Estado actual da aula cunha nova tabique multidireccional de acceso.

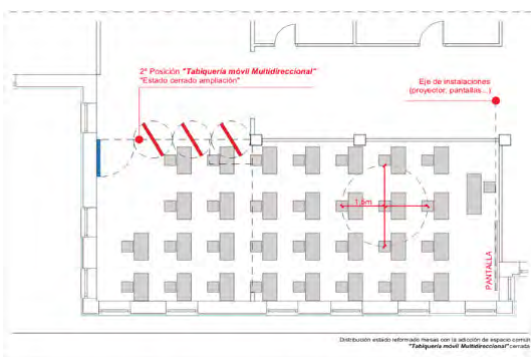


Fig. 38 Estado transformado, creando unha aula de maior dimensión o ser ampliada cara o corredor

Muralla Romana de Lugo, na que se utiliza o salón de actos, biblioteca e talleres para crear espazos flexibles que alberguen ata dúas novas aulas cada estancia (sombreado verde e vermello). En figuras 34 e 35 vese o funcionamento dos “tabiques multidireccionais” para transformar un taller en 2 aulas independentes. Utilizaríase tabique unidireccional que estaría encartado nos bordos, respectando a configuración existente de xanelas e instalacións.

AGREGACIÓN DOS ESPAZOS COMÚNS

Algúns centros escolares contan con organizacións funcionais diferentes á típica estrutura lineal de aulas. Nalgúns momentos, como na época dos Plans de Urgencia de Galicia (1972), establecéronse esquemas funcionais onde a relación entre os espazos de circulación e as aulas era maior que a típica solución de corredor con aulas a ambos os dous lados.

Esta circunstancia permitiu detectar que nalgúns centros existe gran espazo de circulación e que podería ser unha oportunidade para dotar ás aulas dunha parte proporcional deses espazos.

Apertura de aulas cara ás zonas de circulación

No caso do CEIP Serra de Outes, que se trata dun “proxecto tipo” que foi construído en diferentes

zonas de Galicia, a relación en metros cadrados entre o espazo de circulación e de aulas é moi alta, chegando a ter unha porcentaxe de zonas de circulación moi elevada e sen unha utilidade docente. Así pois, unha posibilidade é a de crear a solución de apertura das aulas cara a esas zonas de circulación mediante o emprego de “tabiques móbiles multidireccionais” que permitan crear espazos de maior superficie e cumprir coas maiores restricións en canto a separación dos alumnos na era post-Covid.

Na figura 36, 37 e 38 visualízanse as aulas con sombreado vermello, que están en contacto cunha zona de circulación sen uso (corredor). O obxectivo do uso da tabique multidireccional é crear un novo tabique de acceso ás aulas, que en caso de ser necesario podería desprazarse e crear unha aula de maior dimensión que aproveitara a ventilación e iluminación dalgunhas xanelas do corredor.

Co obxectivo de poder alcanzar nos edificios existentes un novo espazo educativo como o que se propón no tomo 01 sobre a “nova arquitectura educativa” do presente manual, será interesante que os/as técnicos/as redactores dos proxectos de rehabilitación busquen crear os espazos de “clúster”, “aula multifuncional” e “paisaxe de aprendizaxe aberta”. Para elo, normalmente existen espazos sen uso como as antigas vivendas dos conserxes.

Para alcanzar os ditos espazos, poderase utilizar calquera das solucións comentadas sobre tabiques móbiles.

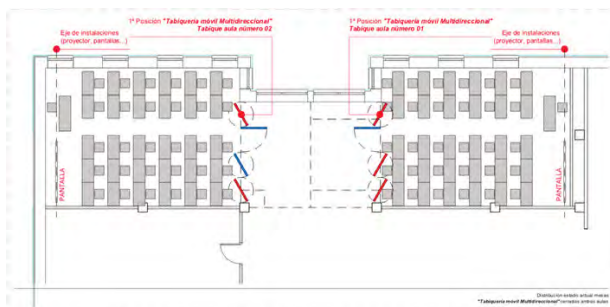


Fig. 39 Estado actual, tabiques multidireccional que sirvan de acceso a cada aula.

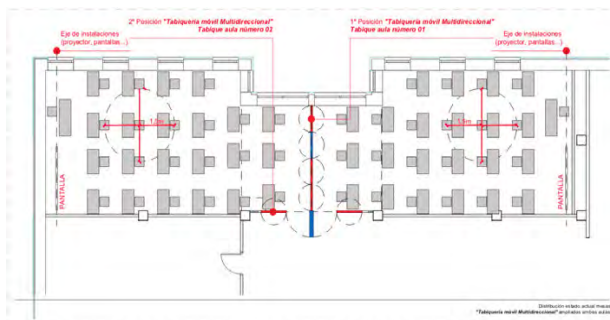


Fig. 40 Estado transformado, prolongación de cada aula cara o espazo de corredor

CREACIÓN DE ITINERARIOS LIMPOS

Novos percorridos interiores

Nalgúns centros detectouse que existe unha maior necesidade de conexións verticais entre plantas. Isto tradúcese en que tan só existe un único percorrido de circulación de entrada e saída tanto ao centro educativo como para os períodos de recreo.

Este aspecto considerouse fundamental, para reducir a probabilidade de contaxios entre grupos (aulas independentes), que non teñen contacto ao longo do día pero que si que teñen contacto nos momentos de circulación.

Xa que logo, unha das actuacións de rehabilitación que sempre haberá que ter en conta é a necesidade de crear "itinerarios limpos" de subida e baixada entre plantas ou de saída e entrada ao edificio. Por este motivo, é necesario estudar puntos nos que poida ser posible implementar novas comunicacións verticais (escaleiras) ou novos puntos de saída ao exterior en caso de que o centro conte unicamente cun acceso ou cunha escaleira para rehabilitar.

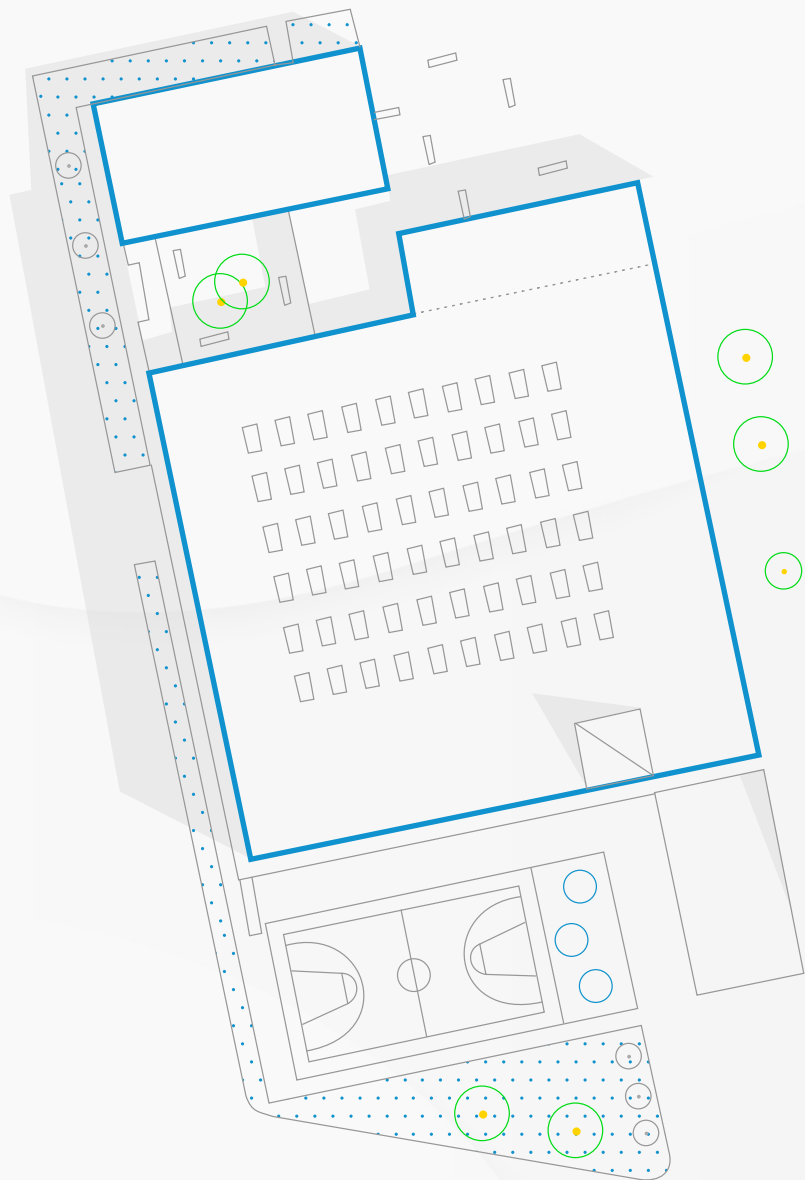
Máis aló de crear itinerarios limpos nos procesos de rehabilitación dos centros educativos, hai que valorar o número de lavabos dispoñibles e a súa localización para garantir o cumprimento das medidas hixiénicas de seguridade.

Mobiliario das aulas

Co obxectivo de favorecer o percorrido interior do alumnado, dáse prioridade á selección de mobiliario á hora de rehabilitar os centros escolares. O mobiliario novo que se seleccione será verdadeiramente móbil pero cómodo para o traballo individual do alumnado. Os pupitres deberán ter suficiente espazo de traballo para os discentes e deberán ser individuais para favorecer múltiples e variadas agrupacións.

Os novos mobles deberán ter superficie en tons ocres claros satinados ou mate. Os pupitres e cadeiras contarán con silenciadores para minimizar o ruído contra o chan. Nos edificios escolares de secundaria e bacharelato poderán existir espazos cerrados para que o alumnado deixe o seu material escolar; o obxectivo é favorecer as medidas de hixiene ao non ter que traer o material escolar todos os días do exterior do centro.

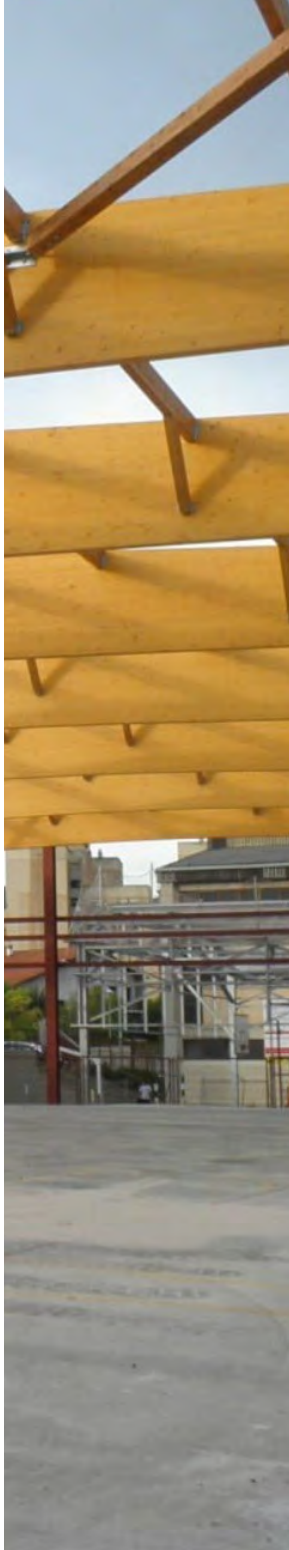
TOMO 03
DETERMINACIONES CONSTRUCTIVAS



9

Plan de Nova Arquitectura Pedagógica

RECOMENDACIONES
XERAIS NA
EDIFICACIÓN



O obxectivo das seguintes normas de deseño é definir as necesidades particulares dos centros educativos para desenvolver en Galicia desde o punto de vista construtivo e das instalacións propias.

Na procura de recintos escolares saudables, eficientes enerxeticamente e inclusivos, defínense sistemas contrastados que garantan o bo comportamento sostido no tempo.

O proxecto terá moi en conta o mantemento, tanto no deseño como nas solucións construtivas, materiais a empregar e instalacións, de maneira que se garanta unha maior durabilidade. Así documentarase con especial énfase e facendo fincapé nas instrucións de mantemento dentro do libro do edificio.

Recoméndanse solucións máis duras e resistentes nos centros de secundaria e máis amables e non agresivas nos de primaria.

As innovacións tecnolóxicas (sexan construtivas, referentes a instalacións ou de calquera outro tipo) non contempladas no presente documento poderanse utilizar sempre e cando teñan unha garantía de uso suficiente e se encontren debidamente contrastadas.

MOVEMENTO DE TERRAS

O proxecto constará de plano topográfico de estado actual.

O movemento de terras que hai que realizar definirase mediante os planos de plantas e seccións acoutados necesarios que servirán de base para a medición, cubicando o volume correspondente.

Teranse en conta nas medicións a necesidade de encher o extradorso de muros e outros recheos, así como o transporte a vertedoiro, se é o caso. Evitarase especificar as distancias a vertedoiro nas partidas. Incluirase nas medicións a parte proporcional de rampla temporal de acceso ou calquera outro elemento necesario para a realización da cimentación.

CIMENTACIÓN

A cimentación será acorde ao estudo xeotécnico anexo do proxecto e conforme ao CTE.

Medirase a cimentación incluíndo os aceiros, encofrados e desencofrados nas distintas unidades de formigón armado. As contías de aceiro mediranse segundo as indicacións do plano e as modificacións realizadas pola Dirección Facultativa, debendo quedar xustificadas no anexo de cálculo.

Definiranse con exactitude as cotas e perfís de escavación, cotas de niveis de arranque e nivelación de zapatas, encepados e vigas riostas referidos a puntos fixos.



No caso de proxectarse zapatas corridas baixo muros, disporanse as zapatas cun resalte de 10 cm para o apoio se estes se realizaran con encofrados metálicos para a execución dos muros.

Disporase de forxados sanitarios, salvo en ximnasia e pistas polideportivas, de altura libre non menor de 1.50 m, apoiados sobre un muro perimetral de formigón armado e libre de muros de compartimentación para permitir a súa correcta ventilación.

Asemade, preverase a correcta ventilación deste espazo segundo as esixencias da normativa de protección contra o radon (CTE-HS6). Se fose posible, o forxado terá ventilacións por fachada ou, noutro caso, colocaranse arquetas exteriores de ventilación de dimensións amplas. Adicionalmente, se colocarán condutos de ventilación do forxado sanitario ata a cuberta ou partes altas das fachadas. Este espazo quedará perfectamente drenado, ventilado e será transitable. Terá acceso desde o exterior e desde o interior do edificio.

ESTRUTURA

Para as dimensións que se manexan nos edificios docentes son preferibles as estruturas de formigón armado. Só en casos excepcionais, será conveniente utilizar a estrutura metálica ou de madeira. No caso de estrutura metálica deberán ser axeitadamente protexidas a lume no interior e galvanizadas en quente e aparafusadas no exterior. Medirase a estrutura por m² incluíndo

vigas, forxados, soportes, placas, encofrados e desencofrados, sempre que na composición da partida se analicen con exactitude as contías de encofrados e desencofrados, armaduras, formigóns, viguetas, bovedillas

etc. con valores reais comprobables. O forxado da planta baixa medirase independentemente da súa estrutura soporte.

No caso de proxectar forxados con bovedillas deben levar recebado con morteiro na súa cara inferior para evitar desprendementos.

Estremarase o coidado nos cálculos das estruturas horizontais, minimizando ao máximo as deformacións para evitar fisuras en fachadas e tabicaría interior. Os zunchos de atado que soporten muros de cerramento deberán calcularse para unha frecha case nula co obxecto de evitar fisuras en fachadas.

Hase de procurar ao máximo a tipificación de vigas e piares, empregando o menor número de seccións diferentes. Deberase achegar detalle construtivo cando haxa alta densidade de barras ou agrupación dos armados. Procurase a homoxeneización dos armados a fin de evitar confusións na montaxe.

Deberase acoutar sempre en planos de forxados o bordo deste con relación ao eixe dos piares e á liña de fachadas, así como os seus voos. Detallarase con exactitude, se é o caso, cal é a cara ou esquina fixa do piar.



Presentaranse planos de forxados con dimensións reais de vigas, zunchos, soportes e viguetas, con cotas referidas aos eixes da estrutura.

Marcaranse e acoutaranse en planos todos os ocos de paso de ventilacións e instalacións, tamén se indicarán as sobrecargas utilizadas.

Contemplarase a posibilidade dunha ampliación a longo prazo, facilitando, sobre todo, a futura cimentación (zapatas excéntricas na zona de posible ampliación).

FACHADAS

As fachadas dos edificios deberán estudarse desde o punto de vista construtivo, pero tendo moi en conta o clima local, a situación do edificio (zona de montaña, costa, industria...), os axentes externos propios da parcela e, na medida que sexa posible, os materiais propios da zona. Todo o sistema envolvente garantirá e xustificará o cumprimento do grao de impermeabilidade e condicións do DB HS do CTE, así como o cumprimento dos niveis de protección contra o ruído procedente do exterior que marca o DB HR (entre 30 e 42 dBA en función do índice de ruído día Ld), sempre en consonancia coa normativa vixente.

Deberán estudarse con detalle as medidas necesarias cando a situación relativa do solar respecto a posibles focos permanentes de ruídos (como autoestradas, rúas de gran tránsito,

aeroportos, etc.) o esixa, coidando e especificando o tipo de carpintaría exterior, os peches, o encristalado e a ventilación.

Proxectaranse sistemas construtivos de fachadas que eviten pontes térmicos e que permitan cumprir as directivas europeas de edificios de consumo case nulo.

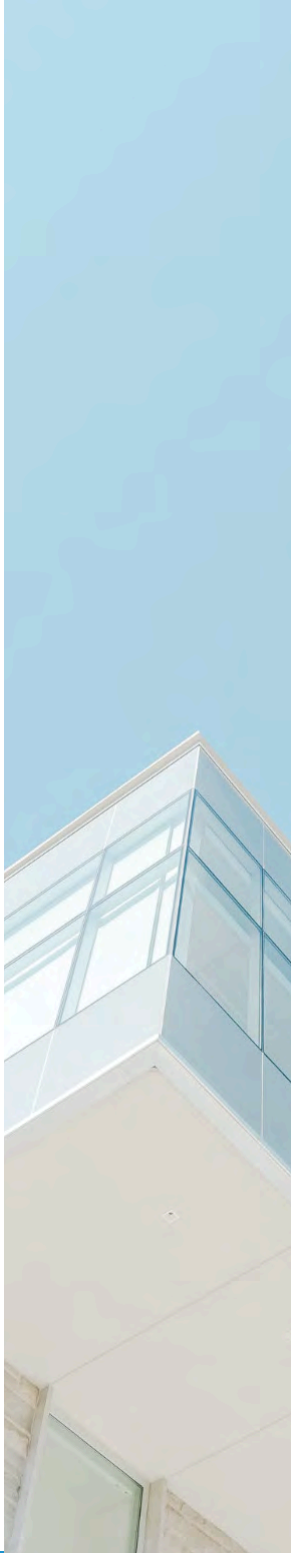
No caso de fachada tradicional de dobre folla de ladrillo (perforado no exterior) acabarse con morteiro hidrófugo e, preferiblemente, con morteiros acrílicos ou siliconados. Serán acabados lisos en todo caso. Evitaranse monocapas e aplacados.

Impermeabilizaranse convenientemente as cámaras interiores no seu caso. En fachadas de dobre folla realizarase no apoio unha media cana impermeabilizada, con definición gráfica en detalle.

Cando os panos sexan de máis de 2 m de lonxitude entre apoios libres verticais (esquinas, cruces, encontros ou xambas trabadas) as dúas follas deberán ancorarse ou trabarse para conseguir a rixidización do conxunto.

No caso de fachada de paneis prefabricados de formigón selaranse exteriormente e interiormente mediante lámina asfáltica adherida con calor de ancho non inferior a 30 cm.

Esta lámina enlazarase coa inferior de arranque de panel en planta baixa. Os ancoraxes e parafusos



interiores serán de aceiro galvanizado en quente ou aceiro inoxidable segundo a exposición do edificio.

No caso de fachadas ventiladas colocaranse sobre dobre folla de ladrillo con morteiro de cemento pola cara exterior, seguindo os criterios anteriores. Terán remates perforados nos ocos ventilados que impidan a entrada de insectos.

Nos casos nos que teñan elementos de formigón visto haberá que aplicar unha protección de poros (este requirimento é aplicable tanto a compoñentes exteriores como interiores). En elementos de formigón horizontais preverase un tratamento impermeabilizante.

Deberase estudar con especial interese na sección construtiva o apoio do cerramento exterior. Presentarase solución específica de apoio do primeiro tramo do cerramento, ben sobre vigas riostas ou colgados do primeiro forxado, non sendo admisibles os apoiados directamente sobre a beirarrúa.

O cerramento exterior debe apoiar no forxado ou en elementos estruturais en todas as plantas.

É necesario o estudo do detalle de fachada con atención ao pingueiro e aos peitorís. Os peitorís serán unha partida máis nas medicións do proxecto e mediranse por metro lineal.

Deberán disporse suficientes xuntas de dilatación e, no seu caso, reflectilas nos planos.

Prestarase especial atención ao deseño de linteis de ventás en canto á súa resistencia e illamento térmico.

Os cargadoiros serán de formigón ou metálicos. Nas zonas expostas a brétemas salinas é aconsellable que os elementos metálicos sexan de aceiro inoxidable e, como mínimo, galvanizados en quente e lacados. Non se permitirán os cargadoiros de ladrillo armado con varas interiores.

A fachada disporá en todo caso de zócalo resistente a golpes ata 2 m de altura, con materiais axeitados para unha maior durabilidade.

CUBERTAS

As cubertas deberán estudarse desde o punto de vista construtivo. En canto ao seu deseño, atenderase ás características do ámbito no que se encontre o edificio, especialmente nos situados en zonas urbanas con maior valor histórico e en zonas rurais.

As cubertas serán sinxelas e, preferentemente, inclinadas, evitando limas interiores, con pendentes adecuadas a cada material e superiores ás recomendadas. En principio, evitarase proxectar lucernarios horizontais en cubertas. No caso de subestruturas metálicas, o soporte das cubertas deberá estar ancorado a todo o conxunto mediante tirantes metálicos desde a vigueta ao forxado de baixocuberta, ancorado este último desde a súa parte interior.

Disporanse aleiros para evitar as escorras por fachada (ou xustificarse como evitar estas escorras).

En xeral debe proxectarse forxado baixo a cuberta. Non se utilizarán tabiques alixeirados.

No caso de paneis tipo sándwich, estes serán de acabado de aceiro lacado HDX ou equivalente, que estea garantido no seu caso para unha situación exposta en zonas costeiras ou de ambientes mariños, con espesores mínimos de 0,6 mm e remates de 0,8 mm, preferiblemente rematados en cores grises claras. Protexeranse os bordes inferiores mediante perfís de remate e pinturas para evitar a proliferación de vexetación.

No caso de utilizar bandexas de zinc ou de aluminio empregarse sempre a xunta alzada garantindo unha correcta colocación das capas inferiores, evitando incompatibilidades entre materiais.

Estudaranse no proxecto os accesos para mantemento adecuado e sinxelo, así como os elementos necesarios para realizar os traballos de reparación e conservación nas debidas condicións de seguridade como unha liña de vida homologada.

No posible, intentarase evitar elementos que traspasen o plano de cuberta. En caso contrario, haberán de estudarse polo miúdo os encontros das chemineas, pararraios, antenas e demais elementos que podan cruzar ou apoiarse na cuberta.

As marquesiñas de formigón deberán impermeabilizarse pola súa parte superior.

Terase especialmente en conta a acción da succión do vento nas solucións de cubertas lixeiras, sobre todo nos patios cubertos.

Non se aceptarán partes da cuberta transparentes ou translúcidas sempre que a luz que entre por elas teña unha incidencia directa en materiais ou persoas (lucernarios horizontais) a fin de evitarse radiacións no interior do edificio que provoquen temperaturas excesivamente altas, problemas de estanquidade ou humidades que poidan xerarse co tempo.

CALEIROS E BAIXANTES

Os caleiros serán exteriores de aceiro galvanizado (acabado HDX en ambas caras), zinc (mínimo 0,80 mm) ou aceiro inoxidable de dimensións mínimas de 150 mm de ancho y 100 mm de alto. Executaranse tramos continuos con xuntas alzadas en sentido lonxitudinal. É admisible o uso do PVC para a súa resolución coas medidas de protección oportunas.

Baixantes de diámetro mínimo de 120 mm de tubo estrutural de aceiro galvanizado en quente ou de aceiro inoxidable AISI 316. Cada baixante debe ter desaugadoiro. É admisible o uso do PVC, con tramos inferiores aos 3 m, mediante tubo estrutural.

ALBANELERÍA

En paredes de separación entre aulas e destas con corredores ou outras dependencias aconséllanse fábricas de ladrillo recebado con morteiro de cemento, non con perliescaiolas ou xesos, ou ben outra solución que cumpra a normativa de illamento acústico en vigor. Terase en conta o illamento de portas e ventás nos elementos de separación. Nos encontros da estrutura cos teitos con xeso, este ha de ser máis elástico que o morteiro, o que evitará fisuras.

No caso de tabicaría lixeira disporanse placas dobres e de alta dureza. Neste caso, colocaranse reforzos para dispor encerados, espaleiras, etc.

3. Nas aulas hai que conseguir un illamento acústico de 50 dBA respecto do seu arredor. No caso de comunicación cun recinto de instalacións aumentarase a 55 dBA. Este requirimento tamén é aplicable tanto na biblioteca como nos despachos (CTE DB HR 2.1.1 ou normativa vixente). Hai que evitar os puntos de transmisión acústica entre aulas a causa do paso de instalacións e no encontro dos tabiques coa carpintería exterior.

Non se permiten divisións de ladrillo menores de 8 cm.

Se independizará a tabicaría dos piares para que non se vexa interrompida por estes ocasionando fisuras.

Os locais de instalacións terán como separación polo menos un pé de ladrillo macizo.

Medirase a fita corrida sen descontar ocios de menos de 3.00 m².

CARPINTERÍA EXTERIOR

As dimensións das ventás defíniranse en función dos espazos que se proxectan, a orientación solar e as condicións climáticas.

As carpinterías exteriores serán de aluminio con RPT, acabado preferiblemente anodizado e resistente a ambiente mariño no seu caso. As cores serán as que se indiquen nos criterios estéticos. A súa colocación será sempre en continuidade co illamento térmico, evitando pontes térmicos, e aparafusadas sobre premarcos. Os premarcos se son de aluminio colocaranse tomando con morteiro as patillas remachadas, pero ao mesmo tempo que se sube a fábrica de ladrillo, colocando a ambos os dous lados os remaches para evitar esborralles. Permitirán a limpeza desde o interior.

Nas aulas, a medida das carpinterías será tal que garanta unha superficie de iluminación natural maior de un 1/8 da súa superficie útil. Esta carpintería terá partes practicables que permitan unha ventilación natural que sexa, como mínimo, do 6% da superficie útil da estancia.

A apertura de fiestras será preferiblemente oscilobatente, con chave e manobra de apertura lóxica, permitindo a ventilación do aula coa persiana baixa. Os mecanismos de mando das

fiestras serán simples e de fácil acceso e situaranse a unha altura inferior a 1.80 m (1.20 si existisen obstáculos que impidisen o acceso directo) ou levarán un mecanismo que o facilite. Este mecanismo será motorizado para alturas a partir de 2,50 m

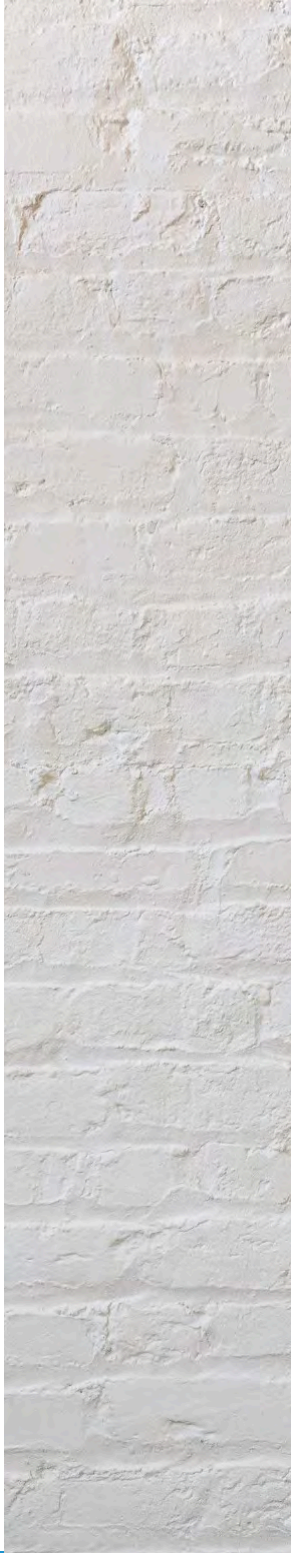
As persianas ou elementos de escurecemento serán preferiblemente con cintas ou cardán e de ancho non superior aos dous metros. Terán unha apertura desde a aula, e unha centralizada na conserxaría, onde poda actuarse sobre todas e sectorizadas por fachadas. No caso de persianas de aluminio, en planta baixa serán illadas interiormente por seguridade cun perfil reforzado e mecanismo blocante.

En casos excepcionais proxectaranse fiestras de madeira. Nestes casos realizarase un estudo específico do tratamento segundo o tipo de madeira.

A ferraxe será propia do sistema da folia. Defínirase en proxecto, así como a altura dos picaportes. En infantil os picaportes colocaranse por riba de 1,50 m.

Os acristalamentos das zonas climatizadas serán con cámara de aire e laminados nas caras expostas ao alumnado, contarán con tratamento baixo emisivo ou protección solar segundo a exposición.

As carpinterías de lavabos e vestiarios terán vidros translúcidos e cun sistema de abertura que non permita ver os espazos interiores.



As aberturas e fiestras practicables para a ventilación das cociñas estarán dotadas de malla mosquiteira.

As proteccións solares deben colocarse en fachadas expostas con especial atención en zonas cálidas. Neste caso, han de habilitarse ventilacións cruzadas en espazos docentes.

As aperturas en orientación norte non precisan de ningún tipo de protección; porén, conviría axustar a superficie do vidro aproximadamente ao 50% da superficie da fachada, a fin de favorecer a iluminación natural. Por isto, debe procurarse orientar as zonas de circulación ao sur con algunha fiestra para captar claridade e calor no inverno.

Cando a protección solar se faga a través dun elemento que reduza de forma susceptible a entrada de luz natural na aula convirá incrementar a superficie de iluminación natural en proporción suficiente para compensar esta falta.

A xambaxe interior será resistente ao seu golpeo.

As portas exteriores estarán proxectadas para gran tránsito e disporán de pechaportas selectivos coa resistencia axeitada ao tamaño e peso da porta.

As saídas de emerxencia que non sexan de uso normal disporán de peches especiais antipánico, tipo barra de accionamento rápido.

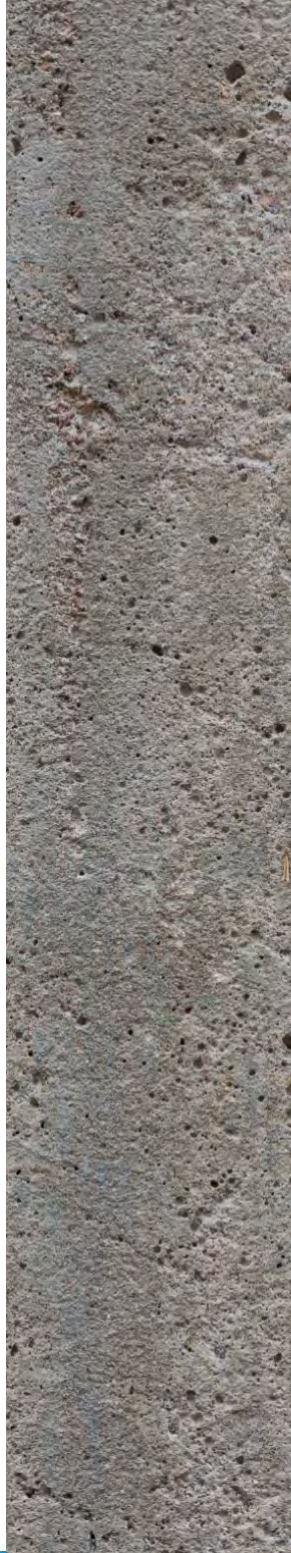
CARPINTERÍA INTERIOR

As portas interiores serán de paso mínimo de 90 cm construídas con bastidor de madeira e acabadas en HPL ou taboleiros de resina de alta dureza ao raiado, cun espesor mínimo 4 cm. En aulas disporán de ocos encristalados para ver desde o corredoiro. Os precercos, premarcos ou cercos perdidos deberán ter o espesor da fábrica incrementado no tipo de revestimento que leve o paramento e serán fiadas a ambos os dous lados ao mesmo tempo, para evitar esborralles dos mesmos. As guarnicións serán de madeira tratada ou de HPL. Non se usará DM en ningún caso polos problemas de humidade.

As portas terán un plan de amestramento con chaves mestras para zonas de uso diferente:

- » chave gran mestra
- » unha para a zona de administración
- » outra para as zonas de acceso independente exterior (ximnasio, vestiarios, biblioteca e porta exterior de acceso a estes espazos)
- » unha para a ANPA
- » unha para a cociña
- » outra para o resto das portas ás que poidan acceder o equipo docente (aulas, despachos, etc.)

(en todo caso adaptable ás circunstancias do centro)



En xeral as portas dos almacéns e dos locais técnicos terán unha anchura libre mínima de 1.20 m (unha folla de 0.80 m e outra de 0.40 m).

Prohíbense os elementos que poidan provocar efecto guillotina, como as portas pivotantes e as portas corredeiras de barrotes ou de calquera outro elemento calado que permita pasar os brazos por el.

Quedan prohibidas as portas con abertura nos dous sentidos (excepto onde se manipulen alimentos, que terá unha parte encristalada para evitar choques).

As cabinas de inodoros deben permitir o desbloqueo desde fóra en caso de necesidade. As devanditas portas separaranse 15 cm do chan.

Os picaportes serán curvados para evitar enganches. Terán parafusos pasantes dunha cara á outra da folla. En zonas de infantil colocaranse a 150 cm e utilizaranse sistemas de protección de dedos en ambos laterais.

En secretaría dispórase un mostrador adaptado con fiestra practicable cara ao vestíbulo. Contará cun espazo para arquivo con porta blindada.

Petos e varandas de altura mínima de 110 cm sen elementos horizontais que permitan empoleirarse. A ancoraxe de varandas realizarase a elementos resistentes, de maneira que se garanta unha fixación e seguridade axeitada.

En zonas de infantil e primaria colocaranse dobres pasamáns á altura axeitada.

Os vidros que separen zonas a nivel do chan serán de seguridade antiimpacto e garantirán as condicións de illamento acústico.

Os tabiques móbiles terán o illamento acústico correspondente as estancias que dividan.

Os espellos colocaranse de tipo antivandálico a unha altura de 80 cm.

ACABADOS INTERIORES

Os revestimentos de todos os espazos ocupables cumprirán coas condicións de reacción ao lume definidas na DB SI 1 (teitos e paredes: C-s2, d0, chans: EFL) ou normativa vixente.

O tratamento acústico dos espazos farase tendo en conta tamén os tempos de reverberación máximos esixidos polo DB HR (aulas 0,5 segundos, comedor 0,9 segundos) ou norma en vigor.

Pavimentos interiores

Colocaranse pavimentos de alta dureza e resistentes ao desgaste, preferiblemente de terrazo ou gres porcelánico con axeitados índices de escorregamento.

Nas aulas de infantil colocaranse pavimentos flexibles (linóleo, caucho, PVC). Ao situar estes materiais terase especial coidado na base de colocación que, a fin de que o acabado sexa axeitado, debe ser regular e estar perfectamente nivelada.

Nos ximnacios colocaranse pavimentos deportivos cun amortecemento axeitado ás actividades a desenvolver (linóleo, caucho, PVC), mínimo de 6 mm de espesor. Os teitos e paramentos serán acústicos a proba de fortes golpes cun balón, deberán ter perfilaría reforzada e placas desmontables aparafusadas e biseladas. Os ocios en fachada permitirán a instalación de espaleiras.

Os chans dos aseos deben estar impermeabilizados con tea asfáltica baixo a soleira con zócalo de 15 cm nos paramentos.

Ademais, cada local húmido debe contar cun sumidoiro sifónico cunha pendente mínima na soleira do 0,5% cara ao propio sumidoiro.

Nas zonas de duchas non pode correr a auga fóra das cabinas, polo que debe quedar resolto e reflectido no correspondente detalle construtivo, ben con diferenzas de niveis ou ben cun resalte no pavimento á súa entrada. Recoméndase que o

pavimento da cabina de ducha teña pendente cara ao interior rematando nun sumidoiro corrido con reixa. Aconséllase executar antes que os tabiques, a excepción dos que limiten os locais húmidos.

Revestimentos verticais

Os revestimentos en distribuidores, escaleiras, vestíbulos e cafetería serán de material facilmente lavable e resistente ata 120 cm de altura. Nas aulas de infantil o chan e os revestimentos serán de material flexible coa preceptiva resistencia ao lume.

No interior das aulas a protección dos paramentos farase como mínimo na zona de impacto de mesas e cadeiras (franja entre 60-75 cm do chan).

Nos laboratorios realizarase revestimento resistente á humidade.

As cociñas e os aseos deberán estar revestidos ata o teito con material resistente a humidade, o zócalo do pavimento será de media cana. As instalacións nestes espazos non poden quedar vistas.

Teitos

Os falsos teitos polo xeral serán desmontables e acústicos, en función dos requirimentos da estancia. Evitaranse teitos de xunta oculta de difícil manipulación. Os teitos colgados serán con

variña roscada e garantirán a estabilidade das placas contra golpes e deformacións da estrutura de soporte.

Os teitos modulares, se teñen unha faixa continua perimetral para evitar o corte de pezas, contemplarán o acceso ás caixas das persianas ou calquera elemento que precise mantemento.

Procurarase que a absorción acústica dos teitos sexa de $a_w = 1.00$ e reacción ao lume A1.

Nos ximnacios terase en conta a resistencia ao golpeo.

ILLAMENTO E IMPERMEABILIZACIÓN

Termicamente a envolvente permitirá o illamento continuo en toda a súa contorna, resolvendo tanto os encontros entre fachada e forxado sanitario coma os de fachada con cuberta.

Acusticamente coidarase a independencia entre aulas colocando dobres follas e illantes no seu interior.



EQUIPAMENTO

Os espazos que deben dispor de equipamento fixo son os seguintes:

- » Conserxaría: mostrador de atención ao público con peche
 - » Laboratorios: lavabos e conexión das mesas
 - » Aula de plástica: lavabos
 - » Aula de audición e linguaxe (e desdobres): lavabos
 - » Aulas: aseo integrado nas aulas de infantil.
 - » Aulas tecnoloxía: lavabos e instalación eléctrica enchufes, carrís eléctricos ou outra instalación equivalente (se a sala é moi grande esta terá enchufes polo teito).
 - » Espazo "maker": lavabos e instalación eléctrica, enchufes, carrís eléctricos ou outras instalación equivalente (se a sala é moi grande esta terá enchufes polo teito)
 - » Cociña: lavabos, campá e previsión do equipamento completo da cociña segundo ficha esquemas (mobles, electrodomésticos, etc.).
 - » Servizo de catering: lavabos e conexións. Elemento de peche entre o mostrador e máis o comedor.
 - » Pistas deportivas: porterías de fútbol e cestas de baloncesto fixas e previsión de ancoraxe para o voleibol.
- » Ximnasio: previsión de espaleiras de 2 m de anchura.
 - » Aseos: espellos.

Deben incorporarse os pictogramas de sinalización do centro tanto os de seguridade como os informativos.

Débese incluír no proxecto e realizar a montaxe das mesas dos laboratorios.



10

**Plan de Nova
Arquitectura
Pedagógica**

RECOMENDACIONES
XERAIS ESPAZOS
EXTERIORES

PECHES DE PARCELA

En todos os espazos exteriores estará presente en todo momento o concepto de accesibilidade universal. Tanto o referido no CTE SUA como no D.35/2000 de Galicia (ou normativa vixente) ou criterios cognitivos na construción.

Deberá proxectarse o cerramento completo da parcela, con portas de vehículos e peóns, tratando con coidado os cruces e encontros entre os diferentes percorridos. Suxírese facer certo énfase no espazo correspondente á área representativa de acceso procurando que no seu conxunto sexa de aspecto lixeiro.

O peche perimetral estará deseñado tendo en conta a seguridade dos e das menores, cumprindo en todo caso os requirimentos do CTE SUA ou norma en vigor. As portas de acceso terán un sistema antiatrapamento con peche automático con control desde conserxaría.

Os peches sinalizados para os límites de parcela seguirán os seguintes modelos:

- » Con muro inferior opaco e sólido (p. e. de formigón) e peche superior cunha malla permeable. Os elementos, de ser de aceiro, serán de calidade inoxidable en zonas expostas e susceptibles á corrosión, no caso da madeira garantirase a súa vida conforme ás normativas en vigor con vernices ou lacados.
- » Con muro inferior facendo de zócalo (p. e. de formigón) e elementos verticais que cubran o

resto da altura (p. e. de madeira, formigón ou aceiro). De ser aceiro serán de calidade inoxidable en zonas expostas e susceptibles á corrosión, no caso da madeira garantirase a súa vida conforme ás normativas en vigor con vernices ou lacados.

En calquera caso, os elementos de peche serán sempre verticais, nunca horizontais para impedir que sexan escalables, e cunha separación entre eles segundo a normativa vixente.

Realizaranse os cambios na configuración e deseño dos elementos que sexan necesarios para adaptarse á topografía da parcela. No caso das zonas de máxima protección (instalacións, desniveis e zonas perigosas) considérase necesario un cerramento non permeable visualmente e serán admisibles outras tipoloxías.

Os peches poderán realizarse cos materiais permitidos segundo as normativas locais, tendo en conta que serán materiais que non xeren riscos, non sexan tóxicos e sen elementos punzantes ou cortantes. No caso dos peches nos que exista un desnivel considerable, recoméndase non usar vidro ao dar sensación de inseguridade aos/ás menores.

En calquera caso, outras propostas e variantes de peches perimetrais serán admisibles de ser acordes coa normativa vixente e de atoparse en consonancia co medio en materiais e gamas cromáticas..

PAVIMENTOS

Os pavimentos exteriores accesibles serán de soleira de formigón semipulida con pendentes mínimas do 2% con drenaxes perimetrais, poñendo especial atención para evitar formacións de balsas de auga. Haberá pavimentos especiais para garantir as condicións de accesibilidade universal, con rugosidade e direccionalidade e cor.

O edificio disporá dunha beirarrúa perimetral de 120 cm de ancho mínimo con pendentes cara ao exterior, sempre que sexa posible, e a cota inferior que o nivel interior da planta baixa. Estudarase o atado á estrutura ou compactado da zona para evitar asentamentos.

As tapas das arquetas deben ser de formigón, para evitar escorregamentos en zonas de paso peonil, ou de fundición, alí onde sexa preciso.

Nas zonas de xogos de aulas de infantil os pavimentos flexibles serán continuos de caucho libres de partículas tóxicas.

ESPAZOS CUBERTOS

Os soportais serán de ancho 4 m e altura 3 m como mínimo, evitando formar pontes térmicos nos edificios ou patoloxías de humidade.

Os cerramentos das pistas deportivas cubertas, debido ao volume do espazo encerrado, adoitan

presentar problemas acústicos que deben evitarse (cacofonías, colas sonoras).

Esíxese o cumprimento das especificacións do CTE no que se refire a clases de reacción ao lume dos elementos construtivos, etc. Prohibiranse os falsos teitos colgados, sendo recomendable deixar vista a estrutura de cuberta se está resolta con tesoira metálica ou con estruturas espaciais.

Proxectarase a recollida de augas das pistas polideportivas con reixas corridas nos laterais e vertedura á rede de sumidoiros.

XARDINERÍA

Primaranse elementos vexetais na urbanización de mantemento sinxelo e económico con especies de valor didáctico e autóctono. Acoutarase unha zona apta para horto escolar nos centros de infantil e primaria.

Non se colocarán árbores de gran porte próximos ás fachadas que podan danalas ou que non permitan o correcto asollamento.

APARCADOIROS E CALZADAS

No caso de que sexa posible na parcela debe proxectarse un acceso para vehículos e un

aparcadoiro restrinxido con tantas prazas como unidades teña o centro, unha delas adaptada. O acceso terá a anchura axeitada para permitir o paso a vehículos pesados (mínimo 3 m).

Os aparcadoiros pavimentaranse con soleira de formigón de mínimo 15 cm, con rematado fratasado ou puído sobre sub-base granular compactada de 20 cm e xuntas de dilatación cada 4 x 4 m aproximadamente.

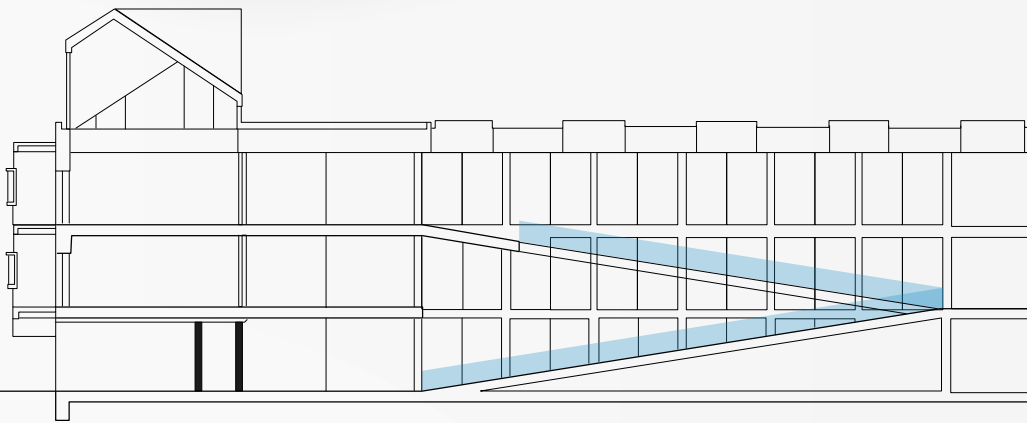
Todas as zonas pavimentadas disporán de embornais para recollida de augas conectados á rede de saneamento.

EQUIPAMENTO

Deberán preverse as ancoraxes dos postes das redes, dos taboleiros de baloncesto e doutros materiais deportivos que o requiran, segundo normas UNE EN de aplicación.

As cancelas serán suficientemente robustas para impedir a caída por vandalismo. As que sexan corredeiras deberán ter topes de formigón ou dobre tope metálico nos extremos para impedir a saída do seu eixo.

O acceso peonil principal do alumnado deberá ter unha porta de paso sinxela para a entrada de visitas, controlada por videoporteiro electrónico a ambos lados da mesma, e cunha anchura mínima de paso libre de 90 cm.



11

Plan de Nova Arquitectura Pedagógica

RECOMENDACIONES
XERAIS
INSTALACIONES

As instalacións rexeranse pola normativa vixente e os diferentes regulamentos en vigor.

Todo o software que se instale no centro debe ser de código aberto e debe vir acompañado do seu programa editor, coa súa licenza correspondente de acordo ás instrucións correspondentes.

En xeral, sempre que sexa posible, as instalacións discorrerán por forxado sanitario ou polos falsos teitos, para un mellor mantemento ou posibles futuras modificacións.

SANEAMENTO

Deberá quedar claramente determinada e representada nos planos a cota de conexión ás redes municipais e os seus puntos de acometida. Tamén se representarán as cotas de profundidade das arquetas ou pendentes dos colectores enterrados e o diámetro destes últimos. A pendente mínima será do 1,5%, suxeitándose os colectores a intervalos regulares e iguais de 1.50 m aproximadamente; a fin de evitar que estean sometidos a flexións, colocaranse rexistros no extremo de cada colector cun diámetro mínimo de 200 mm.

No caso no que o colector xeral estea situado nun nivel superior ao da rede do edificio tomaranse as medidas seguintes: dar saída directa a todas as augas que estean por enriba do nivel do colector xeral e, para as que estean por debaixo, instalarse un depósito e equipos de bombeo de

funcionamento automático, dotados de alarmas ópticas e acústicas, controladas polos niveis mínimo e máximo do depósito. Neste último caso instaláranse dúas bombas a fin de garantir a continuidade do funcionamento.

Proxectaranse redes separativas de augas negras e pluviais excepto onde as ordenanzas municipais requiran outra solución, o que se fará constar na memoria do proxecto e os seus documentos complementarios. No enunciado e na descomposición das partidas de colectores enterrados incluírase a escavación, recheo, compactado, carga e transporte de terras.

Deberá procurarse que o percorrido dentro do edificio sexa mínimo e en tramos rectos accesibles dende arquetas ao límite da construción, para facilitar así o desentullo. Nas arquetas é recomendable non cortar o tubo ao paso pola arqueta, empregando pezas de unión tipo T, que garantan a estanquidade e permitan o seu rexistro dunha maneira accesible.

As canalizacións serán de PVC ou poliéster reforzado con fibra de vidro co selo de calidade vixente a data de instalación, no caso de percorridos por recintos sensibles ao ruído serán insonorizadas.

En todo caso os colectores de saneamento e/ou sumidoiros non discorrerán sobre cadros eléctricos ou armarios de telecomunicacións.

As arquetas serán de ladrillo macizo fratasadas e brunidas, con morteiro hidrófugo ou prefabricadas

con retacado de morteiro hidrófugo que evite perdas. A tapa será metálica de fundición rexistrable co marco do mesmo material ou ben con acabado do pavimento e marco perimetral de fundición ou aceiro inoxidable.

En aseos e vestiarios o chan será impermeabilizado, non escorregadizo e con sumidoiro sifónico. Non se deben dispor sifóns en serie (sifón individual no aparato e logo ir a bote sifónico).

FONTANARÍA

En xeral, deberá procurarse a concentración horizontal e vertical de aseos e laboratorios para conseguir percorridos mínimos da rede de auga e desaugadoiros.

É preferible realizar a rede no exterior de polietileno, enterrada en gabiá de area lavada. Nunca de aceiro galvanizado, que dependendo do tipo de terreos presenta problemas de corrosión. Os condutos correrán baixo os forxados rexistrables. As tiradas de tubaxe realizaranse de maneira continua, evitando na medida do posible unións ou empalmes. Recoméndase realizar a medición por metro lineal incluíndo escavación, recheo, carga transporte, canalización, pezas especiais e axuda de albanaría, debendo aparecer detallados na composición do prezo e remitíndose a diámetros indicados en planos.

Proxectarase un colector no lugar no que saian os circuitos independentes e, polo menos, unha rede separativa de auga de consumo e fluxores (esta última con depósito de acumulación a presión).

As redes xerais de distribución interior deberán ir en tendido visto por teitos ou aloxadas en falsos teitos, rexistrables e acústicos, con abrazadeiras cada 50 cm como mínimo en aceiro inoxidable AISI 316.

Colocarase chaves de corte vistas á entrada de cada local húmido e individual en cada aparato.

Colocarase un sumidoiro sifónico en cada local húmido.

A instalación de auga quente sanitaria, AQS, nos edificios escolares quedará limitada na pila para limpeza de infantil, nas duchas e na cociña. O lavalouzas da cociña deberá dispor dunha toma de auga quente.

A cafetería e o ximnasio disporá de produción de AQS independente do centro. Preferiblemente, a xeración de AQS para vestiarios realizarase mediante bombas de calor con sistema antilexionela. No caso do pavillón, a xeración será preferiblemente con placas solares con sistema *drain back* (xa que a instalación solar por si soa non é suficiente, debe ir complementada con un sistema que garanta o funcionamento cando está nubrado ou é de noite).

Nas zonas de patio xeral haberá bocas de rego

para conectar nelas unha manguera, estarán dispostas de xeito que non sexan accesibles ao alumnado. Nos patios de infantil instalaranse polo menos unha billa que permita a conexión dunha manguera.

Tanto no patio xeral de infantil como no de primaria haberase de prever unha fonte.

Deberase poder rexistrar a temperatura da ACS no punto máis desfavorable da instalación.

Disporase de recirculación cando se superan os 15 m entre xeración/acumulación e punto de consumo.

Contemplanse a posibilidade de equipos de produción instantánea, en aras de evitar o risco de lexionela nos depósitos.

APARATOS

Os inodoros terán un sistema de descarga mediante fluxores. Cada aparato disporá da súa chave de corte accesible so a profesorado e persoal de mantemento. Nos casos de aseos de alumnado estudarase unha especial fixación de todos os aparatos sanitarios e en particular dos lavabos, que asegure a súa inmovilidade fronte a cargas ou golpes de importancia.

Os lavabos disporanse a altura inferior para o seu uso polo alumnado de educación infantil.

As billas de lavabos deberán ser temporizadas, de sinxelo accionamento para uso por parte do alumnado de infantil.

As duchas deberán ser antivandálicas e disporán de billas termostáticas e temporizadas por cada unha das duchas.

Instalación de lavadoiros para encher xerras no comedor.

As billas dos lavadoiros das zonas de manipulación de alimentos das cociñas serán de apertura non manual con pedal ou célula.

Os lavabos dos núcleos de sanitarios estarán reforzados con soportes (de obra ou metálicos). Colocarase a 85 cm do chan excepto os de infantil que estarán a 70 cm.

Nas aulas de apoio ou pequeno grupo instalaranse lavabos.

CALEFACCIÓN E VENTILACIÓN

Ventilación

Para cumprir co RITE (a 2021) instalaranse UTAs exteriores ou recuperadores de calor en zona cuberta debidamente illados acusticamente (ou a

norma en vigor coas determinacións que corresponda). Os sistemas de control serán o máis sinxelos posibles minimizando os custes de mantemento da instalación.

Sectorizaranse as zonas, con equipos de menor tamaño e independentes, para evitar sobredimensionar os condutos e eliminar comportas.

No proxecto definiranse as medidas acústicas correctoras para minimizar o impacto dos equipos no propio edificio e a afección a terceiros.

O trazado e material dos condutos evitará a transmisión de ruído aos espazos docentes. Así, colocaranse condutos absorbentes acústicos e independizaranse os trazados na medida do posible.

O sistema de control da ventilación mecánica será mediante reguladores de caudal e con sondas de CO₂ por estancias, xunto cun acendido automático das UTAs temporizado.

Todos os equipos regularán a velocidade do aire. Realizarase unha ventilación continua ao 30% do seu caudal que irá aumentando en base ós valores de CO₂ detectados en cada zona.

Instalaranse baterías de calor nos equipos para acondicionar termicamente o aire que se distribúe á rede.

Estudarase que os equipos de recuperación de calor propostos e o sistema permitirán o by-pass do 100% do caudal, e que a función sexa automática, dispoñendo de sondas de temperatura e humidade na sección de entrada de aire exterior e na de saída de aire de retorno, para facer un control por entalpía e ter a posibilidade de ventilar con aire fresco polas noites en épocas de calor.

A disposición da difusión ha de ser estudada co obxectivo dunha correcta circulación do aire e para evitar recirculacións. Situarase preferiblemente no alto das aulas.

Definiranse en proxecto os rexistros de limpeza de condutos accesibles para o mantemento da instalación.

Os termóstatos ou elementos de regulación que se atopen en lugares con acceso de alumnado serán antivandálicos con pantalla de manipulación de chave.

Calefacción

A instalación de calefacción deberá cumprir as especificacións establecidas no Regulamento de Instalacións Térmicas nos Edificios e as Instrucións Técnicas en vigor, RITE.

O edificio e os seus elementos construtivos deberán cumprir as especificacións establecidas no CTE DB HE-1: limitación da demanda enerxética na edificación (ou normativa vixente).

O sistema de calefacción será centralizado e dividido en sectores e estará definido en función das condicións climáticas e da orientación do edificio.

Xeración

Os equipos xeradores de calor definiranse segundo a súa localización xeográfica e a dispoñibilidade de subministro.

O sistema deberá conseguir un aforro enerxético e facilitar reparacións. Coas exixencias actuais de illamento nos edificios, a demanda térmica é moito menor que nos centros existentes, polo que pódese estudar que o sistema de calefacción sexa a través do aire.

Terase en conta para o cálculo da calefacción que as necesidades á hora de calefactar corredores e vestíbulo son menores ás das aulas, e consideraranse sen calefactar os aseos, cuartos de instalacións e de limpeza.

A sala de caldeiras contará sempre con acceso desde o exterior mediante porta con reixas para a ventilación, aínda que é preferible que conte con reixas de ventilación nos paramentos. Recoméndase un segundo acceso dende o interior do centro, con vestíbulo previo. Todas as portas abrirán cara a fóra da devandita sala e serán resistentes ao lume cando sexa necesario.

Na sala de máquinas dispoñerase o esquema de principio da instalación, xunto co código de cores.

A cheminea da caldeira será de chapa de aceiro inoxidable, con dobre envolvente e illamento térmico no seu interior.

As chemineas con percorrido no interior do edificio estarán situadas nun oco transversal hermeticamente pechado cara aos locais, con paredes cunha resistencia ao lume EI2 45- C5 e atenuación acústica de 50 dB, e comunicado co exterior. Deberán sobresaír sobre o elemento máis alto da cuberta.

Nos espazos de gran volume como no ximnasio (e os vestiarios anexos) e nas salas de usos múltiples o sistema de calefacción poderá ser por aire. Tamén poderá resolverse cun mesmo sistema a calefacción e máis a renovación de aire para ventilación do espazo, neste caso terase coidado de que o nivel sonoro non supere os valores previstos na norma. Terase en conta que o uso pode ser independente do centro.

Control

O control do sistema de climatización realizarase mediante un equipo que controle todas as instalacións, incluíndo os contadores de consumo e os niveis de combustible existentes. Na regulación terase en conta a temperatura real nas aulas.

O sistema de regulación automática realizará, como mínimo, as seguintes funcións:

- » temperatura da impulsión da auga quente en

función da temperatura exterior, para cada un dos circuítos de distribución.

- » arranque previo da instalación, programada en función da temperatura exterior.
- » paro da instalación con anticipación sobre o horario de saída do centro, en función da temperatura exterior.
- » Control de temperatura de acumulación do ACS
- » Control de temperatura de impulsión do ACS
- » Control de temperatura de retorno do ACS

O código de programación do control e regulación do sistema será libre e aberto (entregarase copia da programación en formato dixital), para poder implementar instalacións no futuro sen ter que realizar a reprogramación do mesmo.

A interface co usuario do control do sistema realizarase, polo menos, a través dun equipo instalado na conserxaría do centro e a súa manobra será o máis intuitiva posible.

Instalaranse termóstatos ambiente en cada local para regulación dos circuítos dos colectores de calefacción. Nos lugares de accesibilidade de alumnado disporanse termóstatos antivandálicos con placa de manobra.

Distribución -emisores

O sistema de calefacción preferiblemente será por auga mediante radiadores de baixa temperatura

con chaves de corte. Serán elementos suficientemente resistentes.

As canalizacións irán preferentemente en tendido baixo falso teito acústico rexistrable, os distribuidores xerais por teitos de corredores ou teitos de aulas e as canalizacións de baixada de alimentación a radiadores irán grampadas á parede.

Colocarase pasatubos en todos os cruzamentos de muros e forxados, engadindo protección nos pasos de forxado para evitar danos dos produtos de limpeza do chan.

Non se proxectarán canalizacións en tendido visto horizontal a rentes do chan.

En todos os pasos exteriores de canalizacións, colocarase illamento mediante coquillas regulamentarias.

Toda instalación debe funcionar baixo calquera condición de carga, sen producir ruídos ou vibracións que poidan considerarse inaceptables ou que superen os niveis máximos establecidos no RITE ou norma en vigor.

Os aparatos de calefacción e as conducións non deben ofrecer a posibilidade de danos producidos por elementos saíntes ou arestas vivas aos usuarios do centro.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA E DE ILUMINACIÓN

A instalación de electricidade realizarase segundo as especificacións establecidas no Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión, REBT, en vigor.

A persoa redactora do proxecto débese informar do punto e das condicións da acometida.

A medición realizarase describindo partidas que teñan carácter de unidades completas instaladas, doadamente identificables e medibles unha vez realizada a obra.

Instalarase no cadro principal un analizador de redes. Nos centros de secundaria deberá preverse un contador diferenciado para a instalación da cafetería que permita independizar a súa explotación, así coma para o pavillón deportivo e calquera outra estancia susceptible de uso ou explotación diferenciada da actividade docente

O Cadro Xeral de Mando e Protección situarase dentro do edificio, en conserxaría ou nun local de uso exclusivo ao que non teña acceso o público. Ademais, debe estar separado dos locais onde exista un perigo acusado de pánico ou lume por medio de elementos a proba de incendios e portas non propagadoras do lume. A situación do cadro xeral así como das liñas que parten do ou/e dos cadros secundarios deben estar reflectidas nos planos.

No caso de que o centro educativo conte con varios edificios separados nunha mesma parcela

recoméndase situar o cadro xeral de baixa tensión no límite da propiedade, o máis preto posible do punto de enganche coa rede da compañía subministradora, ben nalgún dos edificios ou ben nun local propio.

Deberá respectarse a selectividade e filiación tanto na protección diferencial como na térmica. Todas as liñas que parten do cadro xeral a cadros secundarios (ascensor, sala de caldeiras, salón de actos...) deben dispor de protección diferencial selectiva.

Relaciónanse a continuación as liñas xerais que parten do cadro xeral, polo tanto os cadros secundarios, das que debe constar a instalación:

- » iluminación e forza, polo menos unha por planta do edificio.
- » unha para iluminación exterior.
- » unha para calefacción, en caso de ser necesario.
- » unha para o ascensor.
- » unha para grupos de presión, en caso de ser estes necesarios.
- » unha para cociña, en caso de que esta existise.
- » unha para a dotación do polo creativo (espazo "maker").

O coeficiente de simultaneidade da potencia instalada recomendado é do 80% para alumeadado e de entre o 20 e o 40 % para os outros servizos (da potencia máx. de cálculo).

As liñas xerais irán preferiblemente en tendido sobre canais ou bandexas polo baixo falso teito rexistrable.

As bandexas non poderán ser de apertura sinxela coa man. Empregaranse os accesorios e soportes de mecanismos do fabricante, nos casos nos que non se utilice o do fabricante utilizarase tubo plástico ríxido blindado. Cando as bandexas sexan metálicas deberán estar debidamente postas a terra.

As derivacións interiores das aulas, as liñas de alimentación a interruptores e as bases de enchufes irán preferentemente encaixadas. As que discorran polos teitos irán baixo tubo flexible corrugado suxeito ao forxado e ocultas polo falso teito acústico rexistrable. Cada punto de luz medirase por Ud. incluíndo a parte proporcional de rede de local (cableado), mecanismos, caixa de derivación, axuda de albanelaría, etc. debendo aparecer detallados na composición do prezo. As luminarias mediranse a parte. Deberá reflectirse en proxecto que as rozas deben realizarse seguindo trazados horizontais ou verticais.

Os cadros secundarios de cada planta situaranse, de ser posible, preto das escaleiras. A caixa será metálica, illada, encaixable e con porta con chave, preferiblemente en locais específicos. Levará rótulos con indicación dos circuitos que se manobran desde alí. A situación de cada un dos cadros debe estar debidamente reflectida nos planos e deben facilitarse esquemas unifiars debidamente definidos para cada un dos cadros secundarios previstos no edificio.

Os cadros específicos, como os dos laboratorios, aulas de tecnoloxía, talleres, cafetería, etc. serán independentes e estarán situados dentro dos mesmos locais, próximos ás portas de saída.

Nas aulas de educación infantil todos os mecanismos eléctricos serán de protección infantil.

Tanto para interruptores, conmutadores ou tomas de corrente, preferirase a especificación daqueles modelos que non permitan extraer as súas placas e os seus embebedores por simple presión. En todo caso a fixación de todo o conxunto á caixa será mediante parafusos.

Débase proxectar, dimensionar e valorar a toma de terra mediante condutor enterrado horizontalmente de cable de cobre, picas ou combinación de ambos os dous, de acordo coa normativa en vigor. Servirá de base o CTE e máis o REBT. Deberase facilitar o plano de posta a terra onde reflectiranse todas as picas e o trazado da instalación.

Instalarase un grupo electrógeno, contiguo ao sistema de bombas de incendios.

A toma de terra de grupo, de rede, do CT ou calquera necesaria segundo o tipo de centro cumprirá a normativa vixente, e se documentará no proxecto a súa situación o conectividade.

Iluminación

Nos locais docentes os niveis de iluminación, UGR e VEEI e tendo en conta os índices de reflexión de paredes, teitos e chans, serán os indicados na UNE EN 12464-1:2003, coas correccións indicadas a continuación.

Mínimo recomendable:

- » Locais docentes 500 lux.
- » Aulas de debuxo, e laboratorios 750 lux.
- » Biblioteca 300-500 lux segundo a zona.
- » Administración e despachos 300 lux.
- » Circulacións 150 lux.
- » Ximnasia 300 lux.

O proxecto debe facilitar o cálculo do valor de eficiencia enerxética da instalación VEEI en cada zona, constatando que non se poden superar os valores límites consignados na táboa 2.1 do apartado 2.1 do CTE DB HE-3 ou normativa en vigor.

Así mesmo, debe preverse a existencia dun sistema de control e, no seu caso, de regulación que optimice o aproveitamento da luz natural, cumprindo co establecido no CTE DB HE-3 ou normativa vixente.

En canto á calidade cromática, o proxectista deberá indicar as características completas das

lámpadas especificando a temperatura de cor destas, que deberá fixar de maneira que se obteña un rendemento axeitado en cor en relación co fluxo luminoso da lámpada. A cor de luz será polo xeral de 4000 K, agás que a especificidade do local determine a necesidade de outro tipo.

Todos os equipos de luz e luminarias que se instalen nos centros educativos terán a certificación ENAC.

O control de acendido das luminarias debe ser por detector de presenza en corredores, aseos e zonas de paso. Ademais, integrarase un control de iluminación centralizado na zona de conserxaría. Nas zonas comúns preveranse tres acendidos diferenciados para reducir o consumo de iluminación en situacións especiais: xeral, vixilancia e limpeza. O alumeado de vixilancia será dun 15% do alumeado xeral, e o de limpeza dun mínimo do 30%.

A carón do cadro xeral haberá un cadro de mando (recomendable que estea na conserxaría) de todo o alumeado dos corredores.

Nos espazos onde sexa preciso regular o nivel de luz, o detector será de dobre acción (presenza e luminosidade).

O reparto das liñas de iluminación nunha aula farase en 3 fases, que se repartirán paralelas ao encerado/pantalla dixital. Ademais dun detector de presenza e luminosidade levará un interruptor de acendido por fase co sistema de regulación segundo o seguinte esquema:

No ximnasio instalaranse luminarias antivandálicas, serán encaixadas no caso de existir falso teito (a rente do mesmo pola cara inferior).

As luminarias exteriores serán antivandálicas. Procurarase manter un nivel mínimo de iluminación en todo o perímetro da edificación. Ao situar as luminarias na fachada evitarase perforar a impermeabilización da mesma.

A iluminación exterior evitará cegamentos cara os espazos interiores do edificio.

Emerxencias

Debe facilitarse o cálculo xustificativo do alumeadado de emerxencia, así como a situación de cada unha das luminarias nos planos de planta correspondentes. Os equipos de iluminación de emerxencia deberá dispoñer de sistema AUTOTEST.

Os aparellos de iluminación preferiblemente serán encaixados e situados a rentes do teito acústico rexistrable, agás nos locais que precisen doutro sistema de montaxe.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

O proxecto deberá cumprir coas condicións de prevención e protección contra incendios que marca a normativa vixente (DB SI e ordenanza municipais aplicables ou normativa vixente).

Os edificios escolares, se ben poden ser denominados de pública concorrencia, dada a súa utilización de forma continuada e habitual polos mesmos usuarios leva consigo que a normativa do REBT, ou a norma en vigor, sobre a iluminación de emerxencia, subministración de socorro, etc. teña peculiaridades na súa aplicación.

Para calcular a ocupación, tomaranse os valores de densidade de ocupación que diga a normativa específica vixente respecto ao número de alumnos e alumnas das aulas, para o resto de recintos o indicado no apartado correspondente do DB SI ou normativa vixente.

As portas consideradas de evacuación exterior deberán permitir a apertura desde o interior tanto se están pechadas con chave como se non.

A rede de canalizacións de alimentación será de aceiro galvanizado en tendido visto por teitos de corredores, podendo ser doutro material nos tramos en que vaia enterrada se está convenientemente protexida.

No caso de que se instale unha central de detección e alarma provista de sinais ópticos e acústicos, tanto no interior coma no exterior do edificio, situarase a súa manobra no local de conserxaría. A devandita central contará cunha fonte secundaria de subministración eléctrica con autonomía de 24 horas.

No caso de que a normativa o indique instalarase un grupo de incendios eléctrico conectado ao grupo electrógeno. Se o ximnasio é un edificio independente do principal a súa superficie computarase aparte para os efectos do establecido no DB SI.

Recoméndase colocar os armarios das BIE, así como os extintores, encaixados nos paramentos de corredores, para evitar accidentes no alumnado polas arestas vivas que estes presentan.

Os depósitos do alxibe de PCI serán modulares de material plástico de, polo menos, 15.000 litros (polas perdas internas).

O proxecto deberá incluír os pictogramas de sinalización, tanto informativos como de seguridade.

INSTALACIÓN DE CABLE ESTRUTURADO

Realizarase un proxecto de infraestruturas de telecomunicacións específico segundo o disposto no Decreto 11/2016 do 28 de xaneiro, polo que se regula a incorporación das infraestruturas de telecomunicacións nos edificios da Administración xeral e das entidades instrumentais do sector público autonómico de Galicia e a súa integración na rede corporativa da Xunta de Galicia, e o disposto na guía de especificacións das infraestruturas de telecomunicacións aprobada na orde do 19 de setembro de 2016, asinado por técnico competente.

Realizarase a instalación da rede de comunicacións en zona de administración, seminarios, aulas polivalentes, aulas específicas (informática, laboratorios, tecnoloxía, plástica...), sala de usos múltiples e biblioteca. Colocaranse en espazos previstos a este fin os cadros distribuidores e o cableado ata os puntos de servizo onde se situarán as tomas de voz-datos.

Recoméndase proxectar un cuarto de comunicacións con oco transversal na zona central do edificio, preferiblemente na planta baixa, nas proximidades da zona de secretaría e administración. Haberá armario de telecomunicacións principal e secundarios de planta.

O cableado discurrirá, a poder ser, por bandexas de instalacións en zonas comúns.

Deixaranse tomas de datos para servizo de ascensor, centraliña antiintrusión, e autómatas de calefacción e de ventilación.

En aulas de especial incidencia de informática instalarase un canal perimetral a 1 m. de altura con tomas eléctricas e de voz e datos. No seu caso, tamén haberá tomas de chan en zona central. Na zona de ordenadores da biblioteca colocaranse segundo as especificacións da Consellería sobre estes espazos.

Realizarase instalación de videoporteiro nos accesos exteriores ao peche de parcela do centro e interfonos nos accesos ao edificio.

INSTALACIÓN DE SEGURIDADE E VIDEOVIXILANCIA

Debe estar asegurada a protección contra a intrusión, roubo e vandalismo, mediante a instalación de alarma de intrusión e roubo.

Disporase de instalación contra a intrusión mediante detectores volumétricos que controlan os accesos, corredores, locais de administración e aulas de equipamentos específicos (como laboratorios ou a aula de tecnoloxía).

INSTALACIÓN DE MEDIOS DE ELEVACIÓN

O ascensor estará adaptado con chave na porta en todas as plantas, a dimensión mínima da súa cabina será de 1.10 x 1.40 m. A unidade no presuposto incluírá permisos, taxas e dereitos, e mesmo o mantemento de, polo menos, o primeiro ano.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA RAIOS

A obrigatoriedade de dispor un sistema de protección fronte ao raio ven regulado no CTE-DB-SUA-8 a 2021, pero debe actualizarse coa norma en vigor correspondente. Cando resulte obrigatoria a súa instalación:

- » esta contará cun contador de impactos, que debe estar situado en lugar de fácil acceso para a súa lectura.
- » a baixada da posta a terra será polo exterior do edificio, lonxe de canalizacións eléctricas ou de gas, en pletina ou condutor de cobre espido.
- » a baixante de terra seguirá trazados o máis rectos posibles e sen desvíos de 90°
- » o sistema de pararraios debe estar posto a unha rede equipotencial de terra á que se conecten as antenas de TV, a terra xeral do edificio e outros elementos próximos de tipo metálico, debendo existir unha vía de chispas entre ambos.

INSTALACIÓNS VARIAS

- » desde a lousa ata unha altura de 2 m o condutor/pletina de baixada dos raios estará protexida mecanicamente con tubo plástico de alta resistencia mecánica.
- » a toma de terra contará cunha arqueta de comprobación, que disporá dun sistema de seccionamento para permitir a medición do valor de posta a terra.
- » a rede de terra do pararraios estará preferiblemente formada por un triángulo equilátero con tres picas distantes 3 m entre elas. O valor en todo caso inferior aos 10 ohmios, para o cal terase en conta, no seu caso, a necesidade de aditivar o terreo.

- » a punta da pica ten que estar, cando menos, dous metros sobre calquera elemento a protexer (antenas, depósitos...).
- » os cables coaxiais das antenas deben protexerse cun dispositivo contra sobretensións.

Débense dispor campás de gran sonoridade no vestíbulo principal, unha por planta e outra cara ao exterior das zonas de xogos, accionadas por un timbre situado en conserxaría para os cambios de hora e dotado de reloxo programador e avisadores visuais redundante.

Colocarase porteiro electrónico na cancela exterior conectado co centro na zona da conserxaría.

A instalación de megafonía deberá constar de equipo amplificador e micrófono, situados na recepción principal e de difusores acústicos situados nos seguintes puntos:

- » Áreas de circulación.
- » Área de administración (xeral).
- » Comedor.
- » Sala de usos múltiples.
- » Patio.

O equipo de megafonía pode incorporar as funcións de alarma.

