
Manual de criteris de disseny per a la construcció i transformació de centres educatius públics

Març de 2025



**Generalitat
de Catalunya**



Aquest document està subjecte a una llicència Reconeixement 4.0 de Creative Commons.

Se'n permet la reproducció, la distribució, la comunicació pública i la transformació per generar una obra derivada, sense cap restricció sempre que se'n citi el titular dels drets.

La llicència completa es pot consultar a [l'apartat de llicències del web de Creative Commons](#).

Aquest Manual s'ha elaborat de forma col·laborativa entre la Subdirecció General de Construccions, Manteniment i Equipaments de Centres Públics del Departament d'Educació i Formació Professional, professionals del Consorci d'Educació de Barcelona (CEB), d'Infraestructures de la Generalitat de Catalunya (Infraestructures.cat) i del Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya (COAC).

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació i Formació Professional

Elaboració: Subdirecció General de Construccions,
Manteniment i Equipaments de Centres Públics
Edició: Gabinet Tècnic
1a edició: març de 2025

Índex

0. Introducció	9
0.1. Objectius	11
0.2. Marc normatiu	12
1. Criteris per a la reforma i/o rehabilitació de centres existents.....	13
1.1. Pautes generals per a ampliacions i adequacions en edificis existents.....	14
1.1.1. Mesures de seguretat i organització de l'obra	15
1.2. Actuacions per augmentar la seguretat en els edificis existents...	17
1.2.1. Millora de la seguretat en l'evacuació per risc d'incendi	17
1.2.2. Millora de la seguretat en el manteniment de les cobertes..	17
1.3. Actuacions per aconseguir espais més confortables	18
1.3.1. Millora de la salubritat de l'espai	18
1.3.2. Millora del confort tèrmic.....	20
1.3.3. Millora del confort acústic	24
1.3.4. Millora del confort lumínic	25
1.4. Actuacions per aconseguir espais més versàtils.....	26
1.4.1. Millora de la flexibilitat mitjançant els tancaments.....	26
1.4.2. Millora de la flexibilitat mitjançant el mobiliari	27
1.5. Actuacions per a la transformació dels patis i espais exteriors.....	28
2. Criteris per al disseny dels espais educatius	30
2.1. El solar. Estratègies d'implantació	31
2.2. Organització funcional dels espais	33
2.2.1. Connexions.....	33
2.2.2. Accessos	33
2.2.3. Espais d'administració i gestió.....	34
2.2.4. Espais de relació	35
2.2.5. Espais d'aprenentatge.....	35

2.2.6. Espais plurifuncionals.....	35
2.2.7. Serveis higiènics.....	36
2.2.8. Altres serveis	37
2.2.9. Espais exteriors. El pati	38
3. Seguretat d'utilització i accessibilitat en els espais educatius	39
3.1. Requeriments generals dels espais	41
3.2. Accés, circulacions i recorreguts	43
3.3. Elements de comunicació vertical	45
3.3.1. Escales	45
3.3.2. Rampes	46
3.3.3. Passamans	46
3.4. Elements de protecció i suport	48
3.5. Elements practicables.....	49
3.5.1. Portes	49
3.5.2. Finestres	50
3.5.3. Mecanismes d'accionament	51
3.6. Senyalització i informació	52
4. Seguretat en cas d'incendi.....	53
5. Paràmetres de confort i salubritat per al disseny dels espais educatius.....	55
5.1. Qualitat de l'aire interior.....	57
5.2. Confort tèrmic	61
5.3. Confort visual	65
5.4. Confort acústic	69
6. Paràmetres de sostenibilitat i eficiència energètica.....	72
6.1. Reducció de la demanda energètica	75
6.2. Reducció del consum energètic	77
6.2.1. Reducció del consum d'energia primària global	77

6.2.2. Reducció del consum d'energia en la instal·lació de calefacció	77
6.2.3. Reducció del consum d'aigua calenta sanitària (ACS)	78
6.2.4. Reducció del consum de la instal·lació de ventilació.....	79
6.2.5. Reducció del consum de la instal·lació d'il·luminació.....	79
6.2.6. Reducció del consum d'aigua.....	81
6.2.7. Reducció del consum d'altres equips	83
6.3. Implementació d'energies renovables	84
6.4. Millora de la gestió energètica dels edificis	87

7. Claus constructives per a la durabilitat i bon manteniment dels edificis89

7.1. Sistema estructural i sustentació de l'edifici	91
7.2. Sistema envolupant	93
7.2.1. Tancaments en contacte amb el terreny	93
7.2.2. Façanes	93
7.2.3. Cobertes.....	95
7.2.4. Fusteries exteriors	98
7.2.5. Proteccions solars.....	100
7.3. Sistema de compartimentació.....	103
7.3.1. Elements divisoris.....	103
7.3.2. Fusteria interior.....	104
7.4. Sistema d'acabats interiors	106
7.4.1. Revestiments de paraments verticals	106
7.4.2. Revestiments de sostres	107
7.4.3. Paviments.....	108
7.5. Sistemes de condicionament i instal·lacions.....	110
7.5.1. Sanejament i evacuació d'aigües.....	110
7.5.2. Subministrament d'aigua	111
7.5.3. Electricitat.....	115
• Xarxes elèctriques	115
• Enllumenat	116

7.5.4. Combustibles fòssils	117
7.5.5. Climatització i ventilació	118
• Calefacció	118
• Sala de calderes	119
• Ventilació.....	120
7.5.6. Residus.....	121
7.5.7. Audiovisuals, dades i control.....	121
• Instal·lació de veu i dades i cablatge integral als centres	121
• Audiovisuals.....	123
• Instal·lacions telefonia	123
• TV-FM	124
• Megafonia	124
7.5.8. Transport	124
• Aparells elevadors.....	124
7.5.9. Protecció i seguretat	125
• Protecció contra incendis	125
• Proteccions elèctriques	125
• Parallamps	125
• Seguretat i alarma.....	126

8. Criteris relatius a la urbanització i al bon manteniment dels espais exteriors 127

8.1. Moviment de terres i contenció	128
8.2. Característiques dels diferents accessos al centre	129
8.3. Tractament del terreny lliure i jardineria	130
8.3.1. Configuració general de l'espai exterior.....	130
8.3.2. Protecció solar en espais exteriors	132
8.4. Pistes poliesportives.....	135
8.5. Tancament del solar	136
8.6. Xarxes d'instal·lacions	137
8.6.1. Subministrament d'aigua	137
8.6.2. Xarxa de reg i sistema de tractament d'aigües pluvials.....	137

8.6.3. Sanejament.....	140
8.6.4. Enllumenat.....	140
9. DA. Documents d'ajuda	141
9.DA.01 Requisits específics espais.....	142
9.DA.01.1 Espais d'aprenentatge.....	142
• 01.1.1 Espais aula.....	142
• 01.1.2 Espais de suport.....	144
• 01.1.3 Aules específiques de l'àmbit científicotecnològic.....	145
• 01.1.4 Aules específiques de l'àmbit artístic	147
9.DA.01.2 Espais plurifuncionals.....	148
9.DA.01.3 Espais de relació	150
9.DA.01.4 Espais d'administració i gestió.....	151
• 01.4.1 Espais per a la gestió, administració i professorat	151
• 01.4.2 Espais d'atenció a la comunitat educativa	153
9.DA.01.5 Instal·lacions i serveis.....	154
• 01.5.1 Lavabos i vestidors.....	154
• 01.5.2 Cuina i càtering.....	157
• 01.5.3 Espais per a instal·lacions i magatzems.....	159
9.DA.01.6 Espais exteriors	160
9. DA.02 Dotació sanitària del centre	162
9. DA.03 Esquemes orientatius dels espais.....	164
9.DA.03.A1 Aula infantil.....	165
9.DA.03.A2 Taller-Tecnologia.....	166
9.DA.03.A3 Laboratoris	167
9.DA.03.G1 Gimnàs.....	168
9.DA.03.V1 Vestidors gimnàs	169
9.DA.03.V2 Vestidors unitaris (Escola fins a 7 unitats)	170
9.DA.03.C1 Cuina completa (Escola-Institut Escola)	171
9.DA.03.C2 Cuina amb servei de càtering (Institut)	172
9.DA.03.C3 Cuina domèstica (Escola fins a 7 unitats)	173
9.DA.03.P1 Pista poliesportiva 44x32 (Institut)	174

9.DA.03.P2 Pista poliesportiva 32x19 (Institut)	175
9.DA.03.P3 Pista poliesportiva 44x24 (Escola)	176
9.DA.03.P4 Pista poliesportiva 24x24 (Escola)	177
9.DA.03.P5 Pista poliesportiva 24x15 (Escola)	178

10. Annexos..... 179

• Annex I. Condicions per a la cessió o posada a disposició del solar	180
• Annex II. Prescripcions per a la instal·lació de la xarxa de cablatge integral de centres educatius.....	180
• Annex III. Mobiliari i equipament.....	180
• Annex IV. Plantes amb pol·len al·lergogen o amb components tòxics.....	180
• Annex V. Condicions del sistema de gestió i control de les instal·lacions i informació energètica del centre.....	180
• Annex VI. Prescripcions per al sistema de seguretat i alarma dels centres docents	180
• Annex VII. Cuines: equipament i instal·lacions	180

0. Introducció

Després de la publicació del document de “Nous aprenentatges, Nous espais. Guia per als projectes de construcció i transformació de centres educatius públics”, apareix com a segona part i complement el present “Manual de criteris de disseny per a la construcció i transformació dels centres educatius públics” per acompanyar les comunitats educatives i els equips d’arquitectura en la creació i transformació dels nous espais educatius.

Amb aquest Manual es pretén definir les línies globals d’actuació i donar als arquitectes, arquitectes tècnics, enginyers i a tots aquells agents relacionats amb la redacció del projecte constructiu i la posterior posada en obra una sèrie de pautes per al disseny i la construcció dels edificis per tal d’aconseguir que tant els centres docents nous com els centres reformats i/o transformats responguin a les necessitats de les comunitats educatives i al mateix temps es puguin mantenir fàcilment i ser sostenibles en el temps, tant econòmicament com energèticament.

0.1. Objectius

El gran nombre d'Escoles i Instituts construïts i mantinguts pel Departament d'Educació i Formació Professional ha permès establir unes claus constructives que poden ajudar a facilitar una millor gestió i un millor manteniment dels centres.

L'objectiu d'aquest manual és ajudar els agents encarregats de la formalització constructiva dels espais educatius a fer-ho sobre uns coneixements resultat de l'experiència.

Al mateix temps es pretén reduir l'impacte i millorar el respecte amb el medi dels nous centres docents incorporant criteris de sostenibilitat des del disseny dels centres fins a la seva posada en obra i recepció de la mateixa.

Encara que els criteris que recull aquest document fan referència, en general, als edificis de Nova Construcció, es recomana la seva aplicació als edificis existents en la mesura que sigui possible.

0.2. Marc normatiu

Pel que fa als espais mínims obligatoris que ha de contenir un edifici docent en el marc de la LLEI 12/2009 d'Educació (LEC), els projectes hauran de complir els paràmetres que estableix la normativa vigent en el moment de la publicació d'aquest document així com qualsevol modificació o actualització posterior que li sigui d'aplicació:

- Reial decret 132/2010, de 12 de febrer, pel qual s'estableixen els requisits mínims dels centres que imparteixin els ensenyaments del segon cicle de l'educació infantil, l'educació primària i l'educació secundària modificat pel Reial decret 658/2024 de 9 de juliol.
- Ordre ENS/30/2012, de 10 de febrer, per la qual s'especifica la superfície mínima de determinades instal·lacions dels centres que imparteixen l'educació primària, l'educació secundària o els ensenyaments artístics.
- Reial decret 659/2023, de 18 de juliol, pel qual es desenvolupa l'ordenació dels sistema de Formació Professional.
- Decret 282/2006, de 4 de juliol, pel qual es regulen el primer cicle de l'educació infantil i els requisits dels centres.
- Ordre EDU/67/2020, de 26 de maig, del procediment d'implantació dels ensenyaments de primer cicle d'educació infantil a les escoles rurals.

En els aspectes constructius el projecte s'haurà d'adequar a la legislació vigent en matèria d'edificació (CTE, Ecoeficiència, RITE, etc.) i haurà de complir les especificacions concretes del Departament recollides en aquest manual.

1. Criteris per a la reforma i/o rehabilitació de centres existents

1.1. Pautes generals per a ampliacions i adequacions en edificis existents

Els projectes d'ampliació i adequació d'edificis existents han de donar resposta a un aspecte essencial: la convivència entre activitat docent i obra, que només serà viable quan es pugui garantir totalment la seguretat.

Si durant la fase de projecte es fa evident que no es podrà garantir aquesta convivència, cal manifestar-ho com més aviat millor per tal de poder replantejar l'actuació.

En primer lloc, és imprescindible tenir un alt coneixement previ de l'edifici motiu de l'adequació (acurats i complets estudis de patologies, informació de l'estat de les instal·lacions i dels serveis existents a la zona tenint en compte els futurs increments de potència i la posterior legalització...) per tal d'evitar desviacions de pressupost i possibles imprevistos tècnics durant l'execució de l'obra.

Si el tipus d'actuació ho permet, s'haurà d'incloure en el projecte tècnic la resolució de possibles patologies conegudes de l'edifici existent (estructura, coberta i façana). Si cal, es podrà sol·licitar un estudi previ de l'estat actual de l'edifici que es pretén ampliar i/o reformar.

El pressupost inclourà la legalització i adequació a la normativa vigent de totes les instal·lacions, especialment d'electricitat i calefacció (segons informes de les entitats col·laboradores).

Es limitaran les ampliacions en alçada donat que representen dificultats estructurals, tècniques i de seguretat i una incidència important en el normal funcionament del centre. Només es duran a terme en casos excepcionals.

S'evitaran les grans reformes interiors de l'edifici existent, llevat de les estrictament necessàries (connexions amb les ampliacions proposades).

Les actuacions hauran de tendir a la supressió de les barreres arquitectòniques en el cas que no estiguin resoltes. En tots els edificis caldrà senyalitzar clarament quin és l'accés accessible, en cas que no sigui el principal, i tot el recorregut fins al punt accessible del centre. Aquest tipus d'actuacions s'hauran de prioritzar per donar compliment a la normativa vigent.

Les dimensions dels espais definides als programes són per a centres de nova construcció. En les actuacions en edificis existents la superfície dels espais es podrà mantenir sempre que compleixin el mínim establert a la normativa vigent.

En aquests casos caldrà avaluar les conseqüències que podran generar en el funcionament i en el cost de l'obra els canvis de distribució.

Per decidir la nova ubicació dels nuclis humits es tindrà molt en compte l'aprofitament de les instal·lacions existents.

Les barreres de protecció, ampits o qualsevol altre element de protecció existent, encara que no siguin l'objecte de l'actuació, s'adequaran als criteris de seguretat del Departament.

Cal tenir cura de la col·locació a les cobertes existents dels elements d'instal·lacions (plaques solars, equips de ventilació...) que puguin malmetre les condicions inicials d'estanqueïtat.

En actuacions de canvis en el sistema de producció de calefacció (calderes) per millorar la sostenibilitat dels mateixos es prioritzaran les solucions que mantinguin els subsistemes de distribució final (radiadors).

1.1.1. Mesures de seguretat i organització de l'obra

Els projectes hauran d'establir uns terminis d'execució que s'adeqüin a les necessitats de l'activitat escolar.

El projecte ha d'explicar de forma clara les condicions que s'han tingut en compte per a la programació de l'execució de l'obra indicant les fases necessàries per garantir la seguretat durant el procés.

Prèviament a la realització d'obres d'adequació interior s'hauran de preveure espais provisionals on es pugui desenvolupar l'activitat educativa durant les obres. Si no es pot resoldre de cap altra manera, es pot comptar amb la instal·lació de mòduls prefabricats.

Si l'actuació és "ampliació i adequació", és preferible resoldre en primer lloc l'ampliació per tal de poder utilitzar aquests nous espais com a provisionals durant l'obra d'adequació.

El cost que generi qualsevol d'aquestes alternatives ha de quedar recollit en el projecte. En el cas de mòduls prefabricats, aquest cost serà el corresponent a instal·lació, lloguer, retirada i restitució de l'entorn.

La zona d'obra i la zona docent no poden estar directament vinculades en cap aspecte i han de disposar d'accessos i zones de circulació independents.

En el cas que hagin de coincidir per actuacions puntuals en una planta concreta, els accessos a l'obra es faran a través dels existents a l'edifici però no coincidiran amb els horaris d'entrades i sortides habituals del centre o fora de l'horari lectiu.

Les zones docent i d'obres han d'estar delimitades, sempre que sigui possible, per tanques dobles i evitar la visió de l'obra des de l'exterior. La separació mínima entre aquestes serà d'1,50 m.

Les àrees d'influència de màquines han de quedar sempre fora dels espais docents.

El recorregut de la ploma de les grues torre no podrà circular per sobre dels espais docents. En cas que no sigui possible complir amb aquest requisit, es desestimarà la instal·lació d'aquest tipus de grua.

1.2. Actuacions per augmentar la seguretat en els edificis existents

1.2.1. Millora de la seguretat en l'evacuació per risc d'incendi

Quan les actuacions es facin per millorar l'evacuació dels edificis, caldrà que les sortides d'evacuació (portes i escales) i els espais exteriors segurs es produeixin a dintre del recinte escolar. En casos especials, si la situació de l'edifici no ho permet, s'estudiaran solucions alternatives.

Les escales metàl·liques per millorar l'evacuació es poden acceptar en reformes i situades a l'exterior si es dissenyen de manera que es limitin el soroll i les vibracions (paviment tou sobre l'esglaonat, elements tous a les juntes, etc.).

Les noves escales d'evacuació en edificis existents, tant si són metàl·liques com si no, tindran els mateixos requeriments que la resta de les escales previstes en noves construccions (veure apartat **3.3.1. Escales**).

La nova escala d'evacuació podrà ser oberta a l'exterior o tancada, havent-se d'estudiar en cada cas si cal que sigui o no protegida i complir els requeriments normatius del CTE DB SI segons el cas.

1.2.2. Millora de la seguretat en el manteniment de les cobertes

En totes les actuacions de substitució de coberta caldrà incloure els sistemes de protecció necessaris per tal de poder fer el manteniment amb seguretat d'acord amb la normativa vigent. Caldrà prioritzar la solució de barana de protecció respecte a l'opció de línia de vida. Si no hi ha accés a la mateixa, caldrà garantir-lo.

1.3. Actuacions per aconseguir espais més confortables

1.3.1. Millora de la salubritat de l'espai

A continuació s'estableixen mesures per millorar la ventilació interior de les aules ja sigui de manera natural o bé a través de la instal·lació de nova ventilació mecànica.

El grau d'intervenció dependrà del pressupost global destinat a l'actuació. Les mesures proposades parteixen d'uns mínims normatius i sempre que s'intervingui en algun espai docent caldrà tenir-les en compte per integrar-les a l'actuació.

Millora de la ventilació natural de l'espai

Les actuacions que comportin la rehabilitació energètica de la façana del centre també poden implicar la renovació de les fusteries existents del mateix.

Les noves fusteries hauran d'intentar millorar la ventilació natural dels espais i caldrà unificar els sistemes proposats tot i que es puguin realitzar en diferents fases per tal que l'actuació en tot l'edifici sigui coherent. Es prioritzaran les solucions que incorporin parts practicables altes batents d'eix horitzontal ja que s'ha comprovat que faciliten una bona ventilació de l'aula.

En els casos de canvis de fusteries exteriors dels centres, caldrà intentar donar compliment al mínim que demana el Departament i aconseguir que la ventilació en façana sigui d'1/8 part de la superfície útil de l'aula.

Quan el forat de l'obertura existent sigui inferior a la superfície de ventilació demandada segons criteris, la nova fusteria haurà de tenir la màxima superfície possible practicable per ventilació. Les actuacions de reforma mai podran disminuir les condicions inicials de ventilació del centre.

En edificis protegits i/o catalogats, es millorarà la ventilació el màxim possible respectant els valors patrimonials de l'edifici.

Les noves fusteries a instal·lar hauran de complir les característiques establertes per les noves construccions (veure apartat **7.2.4. Fusteries exteriors**).

En aquestes actuacions de substitució de fusteries s'hauria d'aprofitar per millorar la ventilació creuada interior de l'aula. En el cas que l'espai docent no disposi de cap element que faciliti aquesta ventilació creuada, caldria incloure'l. Es pot afegir una tarja superior o una de lateral a la porta d'accés a l'aula o bé la creació d'altres punts d'obertura practicables en l'envà que separa del passadís si l'actuació ho permet.

Altres sistemes possibles per millorar la ventilació creuada dels espais i que ajuden a la renovació de l'aire dels espais docents serien:

- Creació de xemeneies solars a través de conductes fins a coberta que provoquin l'efecte de "tiro" de la xemeneia i a través de reixes en façana que afavoreixen la circulació de l'aire.
- Instal·lació complementària d'extractors en les aules per augmentar la taxa de ventilació de l'espai. Aquests s'hauran d'activar a través de sondes CO₂ que detectaran quan l'ambient supera els límits permesos segons els criteris del Departament (veure apartat **5.1. Qualitat de l'aire interior**).

Millora de la ventilació mecànica

Quan no sigui possible millorar la ventilació natural durant els processos de rehabilitació de centres o bé la millora no sigui suficient, es pot optar per incorporar sistemes de ventilació mecànica que ajudin a millorar la ventilació interior dels espais i mantenir el confort tèrmic dels usuaris o inclús a millorar-lo.

Els sistemes possibles i més adequats en aquests casos són:

- **Sistemes de ventilació amb recuperador de calor**

Sistemes de recuperadors de calor de doble flux que permeten extreure l'aire viciat de les aules i el renoven amb aire exterior.

Cal fer una instal·lació de conductes en cada aula amb un circuit d'impulsió i un altre d'extracció i la col·locació d'un recuperador de calor.

Les unitats de recuperació de calor no quedaran dins les aules, ja que poden provocar molèsties acústiques. Aquestes es situaran en espais comuns o bé en les zones de serveis i lavabos i aniran adossades a façana per l'interior o bé en coberta, per poder expulsar i recollir l'aire necessari a través de reixes.

Caldrà tenir en compte les alçades lliures de les aules existents, ja que els nous conductes no la podran reduir més de 2,50 m.

- **Unitats d'admissió d'aire descentralitzades en els radiadors**

Aquest sistema comporta la instal·lació o substitució de radiadors per uns de nous que tenen incorporat un sistema d'admissió d'aire des de l'exterior. Aquest aire és filtrat pels radiadors i aportat dins l'aula. La instal·lació d'aquests radiadors implica la col·locació de reixes d'admissió a la façana.

També cal preveure la instal·lació d'un sistema d'extracció complementari que s'activi amb les sondes de CO₂ que tenen els radiadors.

1.3.2. Millora del confort tèrmic

Es recullen a continuació una sèrie d'actuacions tipus per millorar l'envolupant tèrmica segons quin sigui el sistema constructiu per millorar la demanda energètica del centre.

Aquestes actuacions són resultat de l'experiència de les obres realitzades en centres existents i s'adapten a la tecnologia del moment. Aquest punt s'anirà millorant i ampliant fruit de futures experiències i nous sistemes que de ben segur aniran apareixent per disminuir la demanda energètica dels nostres edificis.

Sistemes d'actuació en façanes

- **Façanes d'obra vista**

Els sistemes composts amb doble fulla ceràmica amb cambra d'aire en què la fulla exterior és d'obra vista es rehabilitaran principalment reomplint i millorant l'aïllament tèrmic de la cambra d'aire.

Es dona preferència a mantenir l'acabat natural de l'obra vista per l'exterior optant llavors per actuar interiorment en el reforç de l'aïllament del sistema.

En el cas que no hi hagi aïllament, es reomplirà la cambra d'aire amb la injecció de material aïllant (perles EPS, suro, etc.) des de l'interior o bé a través de les juntes exteriors de façana.

En el cas que sí que la cambra d'aire disposi d'aïllament, la millora es produirà per l'interior del tancament, afegint un extradossat amb cambra i aïllament que millori el comportament global de l'envolupant.

- **Façanes amb acabats continus tipus monocapa**

En els sistemes que exteriorment disposin d'un acabat continu tipus arrebossats, morters de calç o ciment, etc. es recomana fer servir solucions tipus SATE (sistemes d'aïllament tèrmic per l'exterior).

En les plantes baixes fins a una alçada de 2,00 m no es col·locarà SATE acabat simplement amb monocapa ja que dona problemes de resistència i durabilitat. Caldrà que aquests punts tinguin un aplacat o algun altre tipus d'acabat que aporti la resistència als cops i al punxonament que demana un centre docent.

- **Façanes amb sistemes de façana ventilada**

Segons els sistemes (aplacat amb plaques de ceràmica, plaques conformades de fibrociment, xapa metàl·lica...), l'actuació consistirà principalment en reforçar l'aïllament exterior augmentant el gruix i respectant el sistema original de façana ventilada.

En cas que sigui necessària la substitució del material exterior d'aplacat per estar deteriorat, es recomana fer-ho amb el mateix material constructiu però millorant-ne les característiques tècniques o

bé col·locant-ne un de nou que s'assimili en color i textura el màxim possible a l'existent.

- **Façanes d'edificis amb caràcter històric, protegits o catalogats**

En aquests casos caldrà estudiar les possibilitats que ofereix l'edificació i la proposta haurà de comptar amb el vistiplau del Departament així com dels organismes de Patrimoni i Cultura que hagin d'informar l'actuació, ja sigui autonòmic o local. En qualsevol cas, haurà de respectar els valors originals arquitectònics de l'edifici i adaptar-se a la normativa existent i a les prescripcions del catàleg i/o de les ordenances municipals.

- **Façanes amb estructura a la vista, ponts tèrmics i porxos**

Molts centres, seguint una manera de construir característica d'una època, tenen la seva estructura vista per l'exterior (metàl·lica o de formigó). El ritme de façana ve marcat per l'aparició de forjats i pilars. Aquesta malla estructural emmarca o bé el tancament amb acabat continu o bé d'obra vista.

Sigui com sigui, es recomana fer la millora dels ponts tèrmics en aquests casos per l'interior per poder mantenir el ritme de façana amb el qual es van concebre inicialment aquests edificis.

En el cas dels porxos, l'actuació de millora s'haurà de fer per la cara inferior del forjat exterior i un fals sostre hidròfug per exteriors. Caldrà sempre que les alçades lliures dels porxos siguin mínim de 2,50 m.

Sistemes d'actuació en cobertes

Les actuacions de substitució de cobertes que comporten la substitució de tot el sistema de coberta per causa de l'obsolescència dels materials, per ser contaminants (fibrociment-amiant) o bé perquè la seva impermeabilització provoca problemes d'estanqueïtat al centre (veure apartat **7.2.3. Cobertes**), serviran també per millorar la transmissió tèrmica d'aquestes. Les actuacions hauran de donar compliment sempre als paràmetres establerts pel CTE DB HE.

- **Cobertes amb sotacoberta**

Sempre que sigui possible i la nova solució de coberta no pugui incorporar la millora necessària d'aïllament, l'actuació de millora energètica es farà per la part superior del forjat en contacte amb el sotacoberta.

Si no hi ha alçada suficient, llavors l'aïllament es farà per la part inferior del forjat amb la instal·lació d'un cel ras amb aïllament. La col·locació de l'aïllament per la seva part inferior haurà de reduir el mínim possible l'alçada lliure de l'aula.

- **Cobertes invertides sense sotacoberta**

Les actuacions en cobertes planes existents habitualment venen generades per una pèrdua de l'estanqueïtat de l'element. En aquestes

intervencions es procedeix a la substitució de la impermeabilització i, segons el sistema constructiu de la coberta, també s'aprofita per millorar l'aïllament de la mateixa.

En els casos en què s'incrementi l'aïllament de la coberta, serà per aconseguir la transmitància que demana el CTE DB HE de l'element o bé per millorar al màxim possible el comportament tèrmic de l'element.

El criteri general pel que fa a les impermeabilitzacions de les cobertes serà tendir a la substitució de les làmines bituminoses per un material més sostenible.

- **Qualsevol tipus de coberta**

En el cas de reparació/substitució de tot tipus de cobertes (planes i inclinades) caldrà preveure la realització de sobreeixidors als paraments verticals (ampits) o a les canals i la retirada de totes aquelles instal·lacions obsoletes que hi hagi (antenes, cablatge, etc.).

Sistemes d'actuació en la substitució de fusteries de façana

Les fusteries existents en molts centres, degut a la seva antiguitat, no tenen una bona prestació tèrmica (fusteries d'alumini, sense trencament de pont tèrmic, vidres simples...), fet que suposa una molt baixa resistència tèrmica, falta d'estanqueïtat a l'aire i de seguretat.

La substitució de fusteries ha de ser prioritària per iniciar una bona rehabilitació energètica dels centres, que segurament suposarà diferents fases i nivells d'intervenció.

Per les substitucions de finestres es descartaran les fulles batents que puguin envair l'espai d'aula i els sistemes oscil·lobatents. Prioritàriament seran corredisses, batents d'eix horitzontal o bé amb sistema tipus "Graven".

Per millorar la resistència tèrmica del forat de façana caldrà solucions de doble vidre amb cambra (veure apartat **7.2.4. Fusteries exteriors**).

Quan l'actuació en finestres existents comporti la substitució del calaix de persiana, sempre que sigui possible, es modificarà a un altre sistema de protecció solar més eficient, com poden ser les lamel·les mòbils exteriors (horitzontals o verticals segons l'orientació) o bé a les persianes amb lamel·les graduables mòbils.

Cal tenir en compte que les solucions de protecció solar amb xapes microperforades, els tendals o les gelosies fixes no donen opció a graduar l'entrada de llum i de sol dins l'aula i necessiten un altre element interior que controli el sol totalment. Per tant, no són solucions òptimes per un excés d'elements per fer la mateixa funció.

Si finalment s'opta per la substitució pel mateix sistema de persiana amb calaix tipus Monoblock, s'haurà de controlar la reducció de la ventilació natural que això pugui provocar.

Per les noves fusteries també caldrà tenir en compte la millora del disseny de les mateixes per millorar la usabilitat i l'accessibilitat a les mateixes. Caldrà situar els nous sistemes d'accionament a una alçada accessible per fer-ne un ús més inclusiu.

Sistemes d'actuació en espais interiors per a la millora del confort tèrmic

El Departament ha establert en el seu Pla d'adequació al canvi climàtic una sèrie de mesures i actuacions que es poden dur a terme en centres existents pel que fa a la millora del confort tèrmic.

El Pla de xoc d'adequació al canvi climàtic inclou dues línies d'actuació que afecten el confort tèrmic dels espais interiors:

- Generar zones dins el centre que siguin espais climatitzats
- Instal·lació de ventiladors com a mesura complementària

Climatització d'espais existents als centres

Per tal de realitzar la climatització de certs espais del centre caldrà complir allò que determini el Departament.

La prioritització dels centres on es podrà realitzar aquest tipus d'actuacions ve determinada per una sèrie de factors que valorarà cada servei territorial.

Els espais on s'actuarà i les característiques dels sistemes a instal·lar s'estudiaran en cada cas.

Com a referència d'actuació estàndard es prendran les mesures que es recullen al Pla d'adequació al canvi climàtic. Annex 3. Requisits tècnics del Programa d'espais climatitzats.

Instal·lació de ventiladors en espais del centre

Tot i que els ventiladors simplement mouen l'aire però no el refreden, està comprovat que afavoreixen l'evaporació de la calor de les persones i això ajuda a disminuir la sensació de calor.

S'accepta la instal·lació de ventiladors de sostre si es poden collar directament als elements estructurals de l'edifici. Aquesta instal·lació anirà acompanyada d'una memòria valorada signada per tècnic competent i haurà d'estar autoritzada prèviament per la secció d'obres del servei territorial corresponent.

El Departament recomana els ventiladors de peu o de paret.

Els ventiladors hauran de tenir les aspes/hèlix protegides per evitar el contacte i accidents i garantir també el confort acústic dins l'aula. La resta

de característiques tècniques es trobaran al Pla d'adequació al canvi climàtic. Annex 2. Orientacions sobre les característiques dels ventiladors als centres educatius.

1.3.3. Millora del confort acústic

Actuacions per millorar el confort dels usuaris d'edificis existents ja sigui per manca d'aïllament acústic per millorar la reverberació o per reduir els sorolls en espais docents.

Aules

Molts centres no disposen de cap tipus de tractament acústic a les aules. Per aconseguir millorar acústicament aquests espais es recomana introduir la instal·lació d'un tractament del sostre, amb característiques acústiques, que ajudi a disminuir la reverberació de l'espai i millorar el confort acústic de l'aula.

Aquest tractament, si l'alçada lliure és reduïda, es recomana adossat directament al forjat amb panells acústics fixats mecànicament. Només en el cas que els panells siguin de baix pes (densitat màxima 9 kg/m^3 i amb pes màxim $0,5 \text{ kg/m}^2$) podran anar directament encolats.

Si per les condicions de l'edifici la solució es resol mitjançant cel ras penjat, aquest haurà de ser registrable de $60 \times 60 \text{ cm}$ per a fàcil manipulació per manteniment i tenir un pes màxim de 12 kg/m^2 .

En cas que l'alçada no ho permeti, caldrà actuar en els tancaments verticals de l'espai, augmentant les superfícies absorbents aplacant panells amb bon comportament acústic en les parts superiors o en aquells paraments que sigui possible aplacar o extradotar amb algun tipus de revestiment.

Menjador, gimnàs i sala gran

Sempre que sigui possible, també s'adaptarà l'acústica dels espais de menjador i gimnàs del centre.

Es realitzarà un estudi acústic de l'espai i es dissenyaran les intervencions a realitzar en funció de les necessitats constructives de l'espai ja sigui revestint parets o revestint sostres, i caldrà justificar el compliment dels nivells requerits a la normativa vigent (CTE DB HR).

En el cas que en l'espai existeixin aerotermos, caldria valorar la seva substitució per un element que doni millor comportament acústic.

Tots els revestiments acústics a instal·lar en qualsevol dels espais del centre hauran de garantir la Classe Bs1d0 que demana el CTE DB SI.

Espais d'instal·lacions existents

En els casos en què els espais d'instal·lacions existents en un centre (sala de calderes, rack, etc.) puguin generar sorolls en espais docents annexes, es procedirà a l'aïllament acústic de l'espai.

Llavors també caldrà fer compatible l'aïllament amb els requeriments de ventilació que demana l'espai (ponts acústics en reixetes, conductes, etc.).

Aquests espais aïllats hauran de garantir un mínim de 45 dBA dels seus tancaments respecte de la resta d'espais.

1.3.4. Millora del confort lumínic

Per tal de reduir el consum energètic dels centres, un dels punts primers en què es pot actuar i que no suposa una alta intervenció a nivell d'obra és el canvi de les lluminàries existents per noves lluminàries tipus LED. Aquestes actuacions ajuden a disminuir el consum i milloren el confort lumínic dels espais.

Les característiques de les noves lluminàries i nivells d'il·luminació dels espais seran els que s'indiquen a l'apartat Il·luminació dels Criteris (veure apartat **5.3. Confort visual**).

Aquestes intervencions s'adequaran sempre a la normativa vigent (CTE DB HE3) i s'aportarà estudi lumínic en què es comprovi el correcte funcionament de la proposta.

A més de realitzar la substitució de lluminàries, caldrà afegir un equip de regulació de la intensitat lumínica als espais per millorar-ne el seu rendiment.

En el cas d'intervenir en zones de poca ocupació (lavabos, passadissos...) caldrà instal·lar detectors de moviment per minimitzar encara més els consums.

1.4. Actuacions per aconseguir espais més versàtils

En aquest punt es proposen una sèrie de solucions que poden ajudar a transformar els espais interiors en espais més flexibles i que donin servei a les noves necessitats.

1.4.1. Millora de la flexibilitat mitjançant els tancaments

Un dels mètodes més fàcils per aconseguir aquesta versatilitat és la incorporació d'envans o tancaments mòbils en els espais interiors o bé la substitució dels envans fixes per aquests elements mòbils que faciliten els canvis i la modificació temporal dels espais adaptant-se a les necessitats del centre.

Els sistemes constructius d'envans mòbils hauran de ser sistemes homologats i certificats que garanteixin un aïllament acústic entre aules i també entre aules i zones comunes de 50 dB tal com demana el CTE DB HR.

Cal tenir en compte que l'ús d'envà mòbil, ja sigui per dividir o per annexonar espais, condiciona les instal·lacions existents en l'espai i pot comportar la redistribució de les mateixes per adaptar-se a l'existència de la nova divisió. (Ubicació de pissarres, projectors, radiadors...).

Segons la ubicació d'aquests envans, es podrà aconseguir:

- **Unió d'espais contigus**

Aquesta unió es podrà realitzar amb envà mòbil unidireccional per unificar espais contigus i crear-ne uns de major superfície.

- **Unió d'espai aula amb espai comú**

En aquest cas, el criteri general seria permetre realitzar l'obertura de com a màxim 1/3 de l'envà que separa amb el passadís. Podrà ser amb un tancament mòbil o bé amb doble porta. D'aquesta manera es pot garantir un aïllament acústic adequat de l'espai.

Aquests tipus d'actuacions es podran fer en centres en què l'espai de circulació tingui unes dimensions generoses i garanteixi amb suficiència els amplex requerits per a evacuació del centre independentment que l'espai es pugui ocupar alternativament amb mobiliari o algun altre equipament que faciliti el seu ús docent annex a l'aula.

- **Tancament d'espais comuns o de circulació**

Amb el tancament puntual de zones d'eixamplament o racons del centre situats en les zones comunes o de circulació es poden aconseguir espais de treball docent que poden ser d'utilitat per al centre.

Si el tancament d'aquests espais és fa perquè es volen aconseguir zones de treball o estudi que requereixen certa concentració, caldrà que es faciliti l'aïllament acústic d'aquestes zones a través d'envans mòbils acústics o cortines acústiques.

Els requeriments normatius no seran necessaris en aquestes actuacions, ja que no seran espais del programa, i sempre seran espais complementaris als espais normatius que ha de contenir el centre.

Aquestes actuacions sempre hauran de garantir una correcta il·luminació de l'espai i mantindran les condicions de seguretat d'evacuació existents al centre garantint recorreguts i l'evacuació en cas d'incendi.

- **Subdivisió de grans espais en altres de menors dimensions**

Els espais com poden ser el menjador, el gimnàs o sala gran es poden subdividir per aconseguir espais més petits en què es puguin realitzar activitats amb grups més reduïts.

El gimnàs o la sala gran es podrà dividir amb cortines (acústiques o no) en funció de l'activitat que es vulgui dur a terme.

El menjador es podrà dividir amb envans mòbils sense requeriments acústics. Els tancaments s'hauran de poder netejar i seran de superfícies llises no poroses per donar compliment a les condicions higienicosanitàries que demana aquest espai.

1.4.2. Millora de la flexibilitat mitjançant el mobiliari

En els casos de renovació de centres, cal donar prioritat a una bona elecció del mobiliari.

El nou mobiliari haurà de ser:

- Còmode per al treball individual de l'alumnat
- Ha de poder facilitar zones de treball amb suficient superfície
- Versàtil i amb possibilitat d'agregació de taules i superfícies de treball
- En la mesura que sigui possible, hauria de poder ser apilable (cadires) i plegable (taules) i mòbil

Una bona elecció del mobiliari facilita un bon ús de l'espai i pot ajudar a minimitzar les actuacions que puguin comportar obres d'adequació d'espais per aconseguir la funció que es busca inicialment.

El mobiliari a incorporar haurà de ser segur (evitar riscos per l'alumnat) i homologat (veure **Annex III. Mobiliari i equipament**).

1.5. Actuacions per a la transformació dels patis i espais exteriors

De manera general, s'impulsarà la renaturalització dels patis i espais exteriors dels centres tal com es recull en el Pla d'adequació al canvi climàtic del Departament.

Les transformacions d'aquests espais es poden generar a petició del centre, per iniciativa de l'administració municipal o del Departament.

Respecte d'aquestes actuacions, es plantegen una sèrie de reflexions de cara a transformar els espais exteriors que consisteixen principalment a repensar i a actuar en patis que siguin bàsicament pavimentats (amb molta presència de ciment) per potenciar les zones amb vegetació, els punts d'aigua (fonts, etc.) i els punts d'ombra.

Segons les disponibilitats pressupostàries, les actuacions de transformació de patis es realitzaran per donar resposta a les següents necessitats:

- Pedagògiques: noves necessitats educatives.
- Ambientals: noves demandes climàtiques i adaptació al medi.
- Socials: per aconseguir un ús compartit dels espais exteriors.

Les pautes a seguir per a la transformació dels patis dels centres docents seran les mateixes de les indicades a l'apartat de tractament d'espais exteriors d'aquest document (veure apartat **2.2.9. Espais exteriors. El pati**), així com els criteris indicats a l'apartat de criteris d'urbanització (veure apartat **8. Criteris relatius a la urbanització i al bon manteniment dels espais exteriors**).

Sempre que els patis, les pistes i les zones verdes siguin de nova construcció, el recorregut fins a l'àrea de joc i d'estada haurà de complir els requeriments d'accessibilitat vigents.

Recomanacions constructives

A les noves zones de sauló, jardí i terra vegetal s'ha de garantir el correcte drenatge i en cas de solera prèvia repicar la solera al 100 %, evitant al màxim les perforacions puntuals.

Per a la instal·lació del mobiliari, fanals o lluminàries, es seguiran les següents recomanacions:

- Es verificarà que la paret o solera sobre la qual es fixarà l'equipament es troba en bones condicions per resistir amb garanties les

interaccions mecàniques del conjunt instal·lat. En cas contrari, s'hauran de prendre les mesures necessàries.

- En el cas que la col·locació es realitzi sobre una coberta, es verificarà la impermeabilització de la zona de col·locació de l'element i, en cas necessari, es realitzaran les feines necessàries per garantir la seva estanqueïtat.

Les reparacions dels paviments de les pistes hauran de preveure la preparació i el sanejat de la base de formigó remolinat consistent en el segellat d'esquerdes i defectes superficials, neteja prèvia i assecat de la superfície, prèviament a l'actuació.

Si l'acabat final ha de ser de resines, caldrà a més el granallat de la superfície amb l'ajuda de maquinària específica i rebaixat de juntes, superfícies de perímetres i pericons mitjançant disc de diamant.

2. Criteris per al disseny dels espais educatius

2.1. El solar. Estratègies d'implantació

La implantació en el lloc es farà respectant l'entorn i els elements paisatgístics existents.

Per fer la primera aproximació a la implantació de l'edifici caldrà tenir en compte la zona exterior pròxima, ja que forma part de la zona d'influència del centre educatiu, per tal que el centre s'integri en l'entorn immediat i hi pugui haver una connexió amb el mateix.

De l'estudi de l'entorn i de la mobilitat existent se'n poden treure conclusions que ajudaran a les decisions inicials d'implantació i col·locació en el solar.

Estudiar com s'arriba habitualment al solar (caminant, bicicletes, transport públic o privat, situació passos vianants, mides de voreres...) servirà per extreure les primeres estratègies.

Si es tracta d'un entorn urbà, l'aproximació serà principalment en transport públic o bé peatonalment i en funció del tipus de mobilitat habitual potser es necessita una zona d'aparcament de bicicletes o altres a prop de l'accés.

Preveure aquests espais millorarà l'accés, la mobilitat i la seguretat dels usuaris.

L'entorn haurà de complir els requeriments normatius que garanteixin l'accessibilitat al solar i dins del solar l'edifici haurà de situar-se de manera que sigui accessible a persones amb mobilitat reduïda amb el compliment de la normativa d'accessibilitat vigent. Cal tenir en compte que l'accés principal al solar no es podrà produir a través d'un carrer amb un pendent mitjà superior al 12 %.

En terrenys de topografia complicada (grans pendents, solars enclotats...) caldrà estudiar tipologies que s'adaptin al terreny i evitin o compensin al màxim els moviments de terres, evitant grans murs de contenció.

Sempre que sigui possible, l'edifici s'haurà de situar com a mínim a 10 cm per sobre de la cota dels carrers circumdants, evitant situacions enclotades que poden provocar la inundació del solar i el retorn de les aigües residuals.

És imprescindible tenir en compte per a la ubicació i orientació de l'edifici quines afectacions tenen en el solar els edificis existents de l'entorn (ombres projectades, reflexos de façanes, etc.) i les condicions climàtiques pròpies del lloc.

El projecte haurà d'estudiar, en els casos en què li sigui d'aplicació per proximitat del solar, les relacions amb els següents elements i complir

estrictament les distàncies de seguretat que indica cada normativa puntual i el planejament de referència del municipi:

- Vies de circulació terrestres
- Vies fèrries
- Aeroports
- Equipaments amb risc ambiental, complexos petroquímics, depuradores, benzineres, etc.
- Instal·lacions elèctriques
- Cementiris
- Rius, torrents, etc.

L'edifici es situarà de manera que els espais docents quedin orientats preferiblement a nord, prioritzant la importància de la il·luminació natural homogènia. Les zones d'educació infantil, en canvi, es recomana orientar-les a sud, preveient elements de control solar.

Cal tenir en compte que per la situació de l'edifici en el solar es generaran diferents tipus de zones exteriors. Caldrà garantir que aquestes zones responguin a les necessitats concretes de cada centre. Malgrat això, és aconsellable que l'espai lliure sigui fàcilment controlable i que la situació de l'edifici no generi zones amagades.

La situació del centre dins el solar haurà de permetre clarament les possibles ampliacions. Aquestes ampliacions s'hauran de poder fer de manera que afectin el mínim possible tant l'edifici existent com els elements exteriors.

Les pistes poliesportives hauran d'anar situades en planta baixa a nivell del terreny i orientades idòniament per al seu ús en l'eix nord-sud. Només podran anar a coberta de l'edifici en el cas excepcional que el solar disponible no permeti la seva ubicació a nivell de planta baixa.

Per comprovar la viabilitat de l'equipament veure **Annex I: Condicions per a la cessió o posada a disposició del solar.**

2.2. Organització funcional dels espais

En general els centres s'hauran de concebre en base als principis de màxima flexibilitat i adaptabilitat.

La seva organització espacial haurà de poder donar resposta als diferents tipus de Projectes Educatius que es puguin plantejar. Un canvi de Projecte Educatiu no hauria de generar canvis substancials en els espais que poguessin comportar una despesa econòmica important associada.

El Document Pedagògic d'Espais de cada centre (DPE), basat en el seu Projecte Educatiu particular, acabarà de concretar les necessitats funcionals específiques en cada cas.

Partint d'aquestes premisses, en els següents apartats es defineixen una sèrie d'aspectes de caràcter general que tots els centres han de tenir en compte en el seu disseny per garantir un bon funcionament.

2.2.1. Connexions

Les relacions entre espais d'aprenentatge es faran per l'interior de l'edifici. Qualsevol altra solució haurà d'estar acordada amb el Departament.

El gimnàs, els vestidors i el menjador podran estar separats de l'edifici principal, però la connexió amb aquest haurà de poder-se fer a cobert i a través de zona pavimentada.

2.2.2. Accessos

Al **solar** s'han de garantir els següents accessos:

- Un accés principal al solar que connecti amb l'entrada de l'edifici principal. El recorregut des de la tanca fins a la porta de l'edifici es farà a través d'una zona pavimentada i accessible.
- Un accés per l'infantil, diferenciat del de primària, també accessible i pavimentat.
- Un accés a la zona de pistes, que permeti el pas d'un vehicle de manteniment i d'emergències.
- Un accés per les mercaderies de la cuina que també haurà d'estar pavimentat i permetre que arribin carretons sense esglaons o desnivells.

En cas que hi hagi un espai plaça previ a l'accés al centre que formi part del solar, aquest s'haurà de poder tancar i ha de permetre identificar clarament l'accés principal de l'edifici.

A l'**edifici** s'han de garantir els següents accessos:

- Un accés principal que doni al vestíbul i a la consergeria.
- Un accés directe a la cuina.
- Un accés independent per infantil.
- Un accés per l'AMPA (Associació de Mares i Pares de l'Alumnat).
- Qualsevol altre que estigui validat pel DPE (biblioteca, menjador, gimnàs...).

2.2.3. Espais d'administració i gestió

Els espais de coordinació i gestió del centre (direcció, cap estudis, secretari, tutories...) poden estar plantejats com espais individuals o estar integrats en un únic espai multidisciplinari, amb algun despatx independent concret, en funció de les peticions del centre.

La consergeria s'ha de situar de manera que pugui controlar l'accés a l'edifici i al solar i preferiblement a prop de la secretaria. Els dos, tant la consergeria com la secretaria, han de tenir un taulell d'atenció al públic que s'ha de poder tancar. Almenys un d'ells ha de tenir un punt d'atenció al públic accessible (veure apartats **3. Seguretat d'utilització i accessibilitat en els espais educatius** i **9.DA.01.4 Espais d'administració i gestió**).

A la consergeria caldrà preveure l'espai per les màquines d'impressió i reprografia que estarà separat de la zona de treball. La zona de reprografia haurà de disposar d'una correcta ventilació a l'exterior si és possible o bé tenir ventilació forçada.

Es recomana la situació de l'administració també a planta baixa a prop de l'accés. Ha de tenir uns lavabos de professorat propers.

La sala de professorat, si bé en principi sembla que hauria de ser un espai únic i exclusiu per a l'ús de l'equip docent, també es pot plantejar, a petició del centre, com un espai que es pugui subdividir o addicionar a altres espais de gestió.

L'AMPA ha de poder funcionar fora de l'horari escolar, ha d'estar preferentment a planta baixa, amb accés directe des de l'exterior i amb accés a un lavabo accessible sense haver d'entrar a la resta del centre (pot ser compartit amb la biblioteca).

Els centres de secundària també disposaran d'un espai per a l'associació d'alumnat, per al seu ús dintre de l'horari escolar amb accés des de l'interior del centre.

2.2.4. Espais de relació

Els espais de relació com els passadissos, la possible àgora, l'espai de vestíbul o benvinguda, etc. també s'han de considerar com espais en què es pot desenvolupar l'activitat educativa.

Caldrà, per tant, dimensionar-los adequadament i potenciar la relació entre aquests espais i la resta d'espais docents.

2.2.5. Espais d'aprenentatge

En principi tots els espais del centre es poden considerar espais d'aprenentatge i s'ha d'estudiar la manera per tal que donin resposta al projecte pedagògic concret de cada comunitat educativa.

Es podran organitzar en espais flexibles, comunicats o no entre ells, que tinguin la possibilitat de poder-se obrir, tancar i/o agrupar en funció dels requeriments pedagògics i les necessitats específiques del centre, sempre dintre del compliment de la normativa vigent.

Els espais definits com a “aula” per la normativa han de ser fàcilment identificables, s'han de poder tancar i tenen uns requeriments acústics normatius més estrictes. Aquests són: les aules grup, l'aula de música, l'aula de plàstica i visual, l'aula de dibuix, l'aula taller i l'aula de tecnologia.

Es recomana l'agrupació de les aules per cicles i per cursos.

La resta d'espais no definits com a aula, com els espais de reforç, laboratoris, desdoblament i complementaris no tenen requeriments acústics específics i es poden plantejar tancats o oberts en funció de les peticions del centre.

A la zona d'infantil es recomana situar preferiblement les aules a planta baixa en relació directa amb l'exterior i amb la previsió d'una zona coberta al seu davant que pugui fer les funcions d'aula exterior i zona de jocs.

La transició entre l'aula i l'aula exterior d'infantil es farà a través d'una zona pavimentada i porxada de 3,00 m que protegirà tant del sol com de la pluja.

2.2.6. Espais plurifuncionals

El gimnàs, l'espai de psicomotricitat, el menjador i la biblioteca són espais plurifuncionals i tenen un caràcter de suport a l'aprenentatge.

El gimnàs ha de poder ser un espai en què a part de realitzar activitats esportives se'n puguin fer d'altres. L'espai es podrà subdividir a petició del centre amb elements febles o tèxtils.

L'espai de psicomotricitat haurà d'estar a prop de les aules d'infantil i podrà ser un espai obert o tancat en funció de les peticions del centre.

Tant l'espai de nutrició o menjador com l'àgora i l'espai de benvinguda es poden tractar com espais independents o agrupar-se, permetent els diferents usos i sempre complint amb les exigències normatives corresponents.

La biblioteca o espai de recerca ha de ser un espai identificable i amb requeriments acústics específics (veure apartat **5.4. Confort acústic**). La seva ubicació i usos hauran de donar resposta al DPE tenint en compte la possibilitat que també se'n pugui fer ús fora de l'horari escolar.

2.2.7. Serveis higiènics

A cada planta hi haurà tant serveis d'alumnat com de professorat, repartits de manera que donin el millor servei a tota la planta. Als serveis caldrà preveure una de les cabines amb inodor i pica per cada paquet.

Al costat de l'administració caldrà preveure serveis de professorat amb accés des de zones comunes que poden ser compatibles amb els de planta.

A prop de l'espai de nutrició-menjador hi ha d'haver uns lavabos per a l'alumnat, també compatibles amb els de planta.

La zona d'infantil ha de tenir un servei específic per al personal docent, amb zona de dutxa incorporada.

Es recomana que les aules d'infantil tinguin el lavabo incorporat. Aquest haurà d'estar tancat respecte de l'aula però s'haurà de poder controlar visualment des de la mateixa pel personal docent.

Des del pati d'infantil també s'ha de tenir accés a uns lavabos. Aquests poden ser els de les pròpies aules amb accés des de l'exterior.

El centre haurà d'estar dotat de lavabos accessibles donant compliment a la normativa vigent.

L'AMPA haurà de tenir accés a un lavabo accessible, igual que la biblioteca si està plantejada com a espai independent per a ús fora d'horari escolar.

Els vestidors de l'alumnat s'organitzaran amb cabines individuals (veure apartats **9.DA.01.5 Instal·lacions i serveis. Lavabos i vestidors** i **9.DA.03. V1 Vestidors gimnàs**).

El centre ha de tenir 2 vestidors per a personal no docent (PND), un d'ells per a ús del centre en general i l'altre per a ús exclusiu del personal de cuina que haurà d'estar necessàriament dins de l'àmbit de la mateixa.

En escoles unitàries o cíclicues amb cuines tipus domèstic no hi haurà vestidor de PND dins la cuina. En aquests casos el lavabo de PND general del centre es situarà a prop de la cuina i donarà suport a la mateixa.

2.2.8. Altres serveis

Els espais de neteja s'hauran de distribuir de manera que n'hi hagi un a cada planta, amb dimensió suficient per guardar el carro i els productes de neteja, i també ha d'incloure un abocador.

L'edifici disposarà de dos espais per a emmagatzematge de residus, un d'ells lligat a la cuina i l'altre a la resta del centre.

Hi ha espais com el gimnàs i l'espai de psicomotricitat que han de tenir un magatzem específic incorporat.

La resta de les necessitats de magatzem del centre es recomana que es resolguin en varis espais, de dimensió reduïda i repartits per tot el centre en funció de les necessitats (magatzem de pati, d'hort, zona d'infantil, zona primària, zona de tallers, etc.).

A la zona d'infantil hi haurà d'haver una reserva d'espais d'emmagatzematge per a l'ús diari de l'alumnat (sabates, bosses, abrics, etc.).

Quan aquestes zones d'emmagatzematge es situïn als passadissos i a les zones de circulació, caldrà garantir sempre l'ample mínim d'evacuació que demana la normativa perquè quedi lliure d'obstacles.

Al batxillerat i a secundària també cal preveure espais amb zones d'emmagatzematge individual de fàcil accés per a l'alumnat (cascos, motxilles, etc.). Aquests espais aniran equipats posteriorment, un cop finalitzada l'obra, amb armariets individuals (veure **Annex III. Mobiliari i equipament**).

Si es contempla la previsió d'un hort, caldrà que hi hagi un petit espai de magatzem a l'edifici amb accés directe des del pati.

Les sales d'instal·lacions s'hauran de situar a una zona que no representi risc per a l'alumnat. Disposaran de vestíbul previ i seran d'accés restringit. S'admet la seva col·locació a la coberta dels edificis.

Els comptadors es situaran a l'exterior o a una zona fàcilment accessible.

El local tècnic relacionat amb instal·lacions de telecomunicacions, que contindrà bastidor principal de comunicacions (rack), es situarà de manera que tingui ventilació directa a l'exterior.

2.2.9. Espais exteriors. El pati

El pati, com la resta d'espais del centre, també serà considerat espai educatiu.

El pati comptarà amb una part que es podrà fer servir com a pista (pavimentada o no) i unes zones en general sense pavimentar que puguin contenir els espais de relació, zones de verd, zones de joc, zones d'ombra, etc. que necessiti el centre (veure apartat **8.3. Tractament del terreny lliure i jardineria**).

A més, i en funció de les necessitats i peticions específiques del centre, es podrà disposar d'una zona d'hort lligada al pati.

El pati d'infantil de les escoles haurà de ser d'ús exclusiu dels infants de l'etapa infantil, serà bàsicament de sauló i podrà estar o no delimitat respecte del de primària en funció de les peticions del centre. El DPE (Document Pedagògic d'Espais) haurà de definir si vol un sorral en aquest pati.

En cas que a partir de DPE s'habilitin zones d'aula exterior, s'hauran de definir en cada cas les relacions que hauran de tenir amb la resta d'espais del centre i quins elements la formalitzaran.

El centre haurà de disposar d'un espai de pati cobert amb profunditat mínima de 3,00 m de dimensions suficients perquè es pugui fer servir com a zona de jocs en dies de pluja o de protecció del sol a l'estiu.

Per altra banda, caldran els porxos específics davant de les aules d'infantil, d'ús exclusiu d'aquestes aules.

A part d'aquests, el centre ha de poder connectar a cobert i amb recorregut pavimentat les diferents àrees d'aprenentatge amb les zones de menjador i gimnàs que puguin quedar separades.

Des del pati hi haurà d'haver accés a uns lavabos, que podran ser els dels vestidors.

3. Seguretat d'utilització i accessibilitat en els espais educatius

La seguretat dels centres educatius s'ha de garantir tenint en compte tot el que pugui suposar un risc directe per als usuaris: caigudes, lliscaments, impactes, trencament de vidres, etc.

Aquesta seguretat s'ha d'aconseguir tant durant el seu ús habitual, com quan s'hagin de portar a terme les tasques de conservació i manteniment dels edificis.

L'edifici i el seu entorn es concebran evitant solucions agressives en la formalització de l'edifici i en les solucions d'acabats, de manera que el propi disseny i la seva construcció no puguin generar accidents.

Per altra banda, un dels principis bàsics d'un centre escolar és que per la pròpia activitat educativa que s'hi du a terme ha de ser un edifici inclusiu en tots els seus aspectes.

L'edifici escolar, per tant, haurà de facilitar que la tasca educativa es pugui desenvolupar en un entorn accessible i, per descomptat, segur per a tots els usuaris, garantint la participació de tot l'alumnat independentment de llurs condicions i capacitats aconseguint que tant els espais com els equipaments estiguin a l'abast de tothom.

Serà prioritari un disseny simple i intuïtiu que faciliti la comprensió del funcionament dels espais i els recorreguts i caldrà controlar i garantir que es pugui disposar d'espai suficient d'aproximació i ús per a qualsevol activitat que s'hagi de dur a terme en tots aquells espais del centre que no siguin d'ús restringit.

En aquest sentit, s'estableixen a continuació una sèrie de paràmetres per a la definició del centre docent a tenir en compte en la redacció del projecte.

Aquests recullen, per una banda, part de les exigències normatives vigents i, per una altra, els requeriments específics del Departament que s'han considerat importants en base a la pròpia experiència al llarg dels anys.

3.1. Requeriments generals dels espais

L'alçada màxima de l'edifici serà en general de 3 plantes: planta baixa més dues plantes pis. Només en circumstàncies urbanes específiques es podrà superar aquesta alçada.

L'alçada lliure dels espais docents serà de 3,00 m. A la resta d'espais no s'admetrà cap element que limiti l'alçada lliure per sota de 2,50 m.

A les escales, l'espai de pas lliure vertical des dels graons no serà inferior a 2,20 m.

L'alçada lliure del gimnàs serà de 4,50 m. S'admetran puntualment elements estructurals i d'instal·lacions fins a 4,00 m.

L'alçada dels tallers de cicles formatius que precisen grans volums, del tipus automoció, fusteria, metall, etc. es definirà en cada cas.

Les aules tindran el seu costat menor superior a 6,00 m i la seva fondària convé que no sobrepassi els 7,50 m. En els casos en què la fondària sobrepassi els 7,50 m, s'haurà de disposar d'il·luminació natural als dos paraments oposats.

II·luminació i ventilació natural

Tots els espais docents han de tenir il·luminació i ventilació directa de l'exterior.

Segons criteri del Departament, la superfície d'il·luminació natural dels espais docents estarà entre el 20 % i el 25 % de la seva superfície útil, amb una distribució de llum homogènia.

En cas que la protecció solar sigui fixa (tipus gelosia, malles metàl·liques, etc.) i disminueixi l'aportació de llum natural, caldrà incrementar la superfície de vidre de manera que la superfície d'il·luminació real final mai quedi per sota d'1/8 part de la superfície útil (d'acord amb els mínims que demana la normativa d'habitabilitat).

En cas de tipologies amb passadís central entre aules, les divisions interiors hauran de permetre l'arribada de llum natural al passadís.

La superfície de ventilació directa a l'exterior dels espais docents serà com a mínim de l'1/8 de la seva superfície útil, situada com a màxim a 2,50 m del terra.

En el cas dels tallers dels cicles formatius, que tenen uns requisits específics d'utilització, s'estudiaran individualment les condicions de ventilació natural directa a l'exterior tenint en compte que, entre el nivell de

paviment i 2,50 m d'altura, la superfície de ventilació natural no podrà estar mai per sota de la 1/20 part de la superfície útil de l'espai.

En els espais de gimnàs, la ventilació natural serà la mínima que demana el Consell Català de l'Esport, que és un 2 % de la superfície en planta repartida en façanes oposades.

Les ventilacions dels espais no es podran fer únicament a través de les portes exteriors o elements de fusteria de terra a sostre que puguin provocar manca de control de l'ús de l'espai i desconfort tèrmic per corrents no desitjats.

Els espais de presència habitual de persones, incloent les zones de circulació, hauran de tenir ventilació creuada natural (aules, despatxos, biblioteca, menjador, gimnàs, passos...) i de fàcil manipulació des del terra.

Els lavabos i vestidors tindran ventilació directa a l'exterior, sempre que sigui possible, i a més disposaran d'una extracció forçada específica.

Els espais no docents com magatzems, locals tècnics, espais de neteja, reprografia, etc. hauran de tenir com a mínim ventilació forçada, si no ventilen a l'exterior. L'espai del rack ventilarà preferentment a l'exterior per assegurar una ventilació permanent i es preveurà sempre refrigeració per garantir el seu funcionament òptim.

Tant la cambra de calderes com la cuina disposaran d'obertures que permetin la renovació d'aire permanent.

Aquests requeriments no eximeixen el compliment de les exigències de ventilació i renovació d'aire que marca la normativa per garantir la qualitat de l'aire interior (veure apartat **5.1. Qualitat de l'aire interior**).

Equipament dels espais

L'equipament dels diferents espais es podrà consultar als Documents d'Ajuda (veure apartats **9.DA.01 Requisits específics d'espais** i **Annex III. Mobiliari i equipament**).

Pel que fa a l'accessibilitat, hi haurà una sèrie d'espais que en ser d'atenció a l'usuari i un ús més públic tindran uns requeriments específics d'acord amb la normativa vigent.

Aquests espais seran:

- Secretaria/consergeria
- Menjador/cuina
- Sala gran/gimnàs
- Serveis i vestidors
- Pati/zona de joc

3.2. Accés, circulacions i recorreguts

L'accés principal de l'edifici haurà d'estar connectat amb la via pública amb un itinerari accessible. Aquest accés principal no es podrà produir a través d'una via pública amb pendent mitjà superior al 12 %.

S'haurà de garantir l'accés a tots els espais exteriors tant dins com fora de l'horari escolar amb almenys un itinerari accessible.

En els espais exteriors (patis i pistes) cal pensar en marcar els recorreguts accessibles. Es pot fer amb dreceres i camins pavimentats fàcilment reconeixibles respecte de la resta. També cal senyalitzar els desnivells amb canvis de color o textures de paviment per evitar caigudes.

Els recorreguts en tot el centre, tant interiors com exteriors, han de ser fàcilment localitzables i cal tenir cura especialment de la senyalització visual i tàctil dels espais (cartells amb el nom de l'edifici, identificació clara de l'accés principal, contrast cromàtic dels elements de senyalització...).

A l'interior de l'edifici hi ha d'haver un itinerari accessible que s'ha de garantir a totes les zones excepte a les d'ocupació nul·la (magatzems, instal·lacions, neteges...).

Cal sempre que els espais de circulació quedin lliures d'obstacles (mobiliari) de manera que permetin circular lliurement persones amb mobilitat reduïda i que no redueixin les dimensions mínimes d'evacuació que demana la normativa vigent. Per això s'haurà de donar dimensió suficient als espais tenint en compte com i on aniran situats els mobles (armaris, llibreries, taules, cadires...).

A les zones de circulació no hi pot haver elements sobresortints que no arranquin del terra, que sobresurtin més de 15 cm per sota de 2,20 m d'alçada mesurada a partir del terra, per evitar el risc d'impacte (extintors, mànegues, cantells finestres, etc.). Els extintors i les mànegues aniran preferiblement encastats.

Caldrà garantir la seguretat en l'accés a les cobertes, que només han de ser accessibles a personal autoritzat, així com a terrasses, balcons, etc., sigui quin sigui el seu ús.

En cas que la sala de calderes o la maquinària es situïn a la coberta, caldrà preveure un recorregut protegit i segur fins a la mateixa, per tal que el personal no especialitzat pugui fer les tasques de control i manteniment quotidianes sense prendre mesures de seguretat especials.

Dimensionat

L'amplada mínima dels passadissos d'accés a aules i espais docents serà de 2,50 m per a circulacions amb aules a banda i banda i de 2,00 m per a circulacions amb aules només a un dels costats.

En cas que els passadissos hagin de donar servei a l'administració, despatxos i serveis, l'amplada mínima serà d'1,20 m, però a banda i banda de les portes d'accés als espais sempre s'ha de poder inscriure un cercle d'1,50 m.

Per a zones d'ús restringit l'amplada del passadís es pot reduir fins a 1,00 m.

Les zones de circulació, si tenen una amplada inferior a 2,50 m, no poden ser envaïdes per l'obertura de portes.

A les zones de circulació no hi podrà haver cap graó aïllat ni dos de consecutius, excepte a zones d'ús restringit, accessos i sortides dels edificis i accés a l'escenari.

3.3. Elements de comunicació vertical

3.3.1. Escales

Totes les escales del centre es consideraran com a escales d'ús habitual.

Les escales seran interiors per tal d'afavorir la flexibilitat de la relació entre plantes en l'ús quotidià de l'edifici.

Les escales han d'abocar sempre a l'interior del recinte escolar.

En noves construccions i en cas que hi hagi maquinària en coberta, com a mínim una de les escales del centre s'haurà de perllongar fins a la coberta per poder fer el manteniment de manera còmoda i segura.

No es faran servir escales metàl·liques o de paviment metàl·lic per a l'ús habitual de l'escola degut a la contaminació acústica que provoquen. Es poden acceptar puntualment en reformes i situades a l'exterior si es dissenyen de manera que es limitin el soroll i les vibracions (paviment tou sobre l'esglaonat, elements tous a les juntes, etc.).

Les escales de servei i les d'ús restringit (accés cobertes, manteniment, etc.) no han de ser accessibles a l'alumnat i han de complir la normativa específica per al seu ús.

Les escales fixes de servei permanentment subjectes a una superfície vertical (escales de gat), seran retràctils en el primer tram si es troben en zones accessibles al públic o tenir protegit l'accés als primers graons. Es faran servir en casos puntuals i sempre que no hi hagi maquinària que mantenir a les cobertes i compliran sempre la normativa aplicable.

Dimensionat

L'amplada de les escales d'ús públic vindrà definida per les exigències d'evacuació i serà com a mínim d'1,20 m.

La llargària mínima dels replans intermedis serà igual a l'ample de l'escala i no inferior a 2,00 m.

Totes les escales d'ús general han de tenir una dimensió de graó de 30 cm d'estesa mínima i de 16 cm d'alçada màxima. No s'admeten els tipus de graons sense contrapetja.

El nombre màxim de graons sense replà intermedi serà de 12 i cada tramada tindrà 3 graons com a mínim.

Caldrà protegir els sotaescala per evitar el risc d'impacte per alçades menors de 2,00 m.

Si l'escala és d'ús restringit (ús màxim 10 persones usuaris habituals) podrà ser d'una única tramada, tenir una amplada mínima de 0,80 m i els graons poden ser sense contrapetja i tenir una estesa mínima de 22 cm i una alçada màxima de 20 cm.

Les escales fixes de servei permanentment subjectes a una superfície vertical hauran de ser de 40 cm d'amplada mínima i 30 cm de distància màxima entre graons. Per salvar alçades superiors a 4,00 m, disposaran d'una protecció circumdant a partir d'aquesta alçada.

3.3.2. Rampes

Cal tenir en compte que els itineraris amb pendent més gran que el 4 % es consideren rampa segons el CTE i el Codi d'Accessibilitat.

Les rampes entre el 4 i el 6 % de pendent tindran com a únic requeriment la limitació de la llargada dels trams que serà de 9,00 m per a itineraris accessibles i de 15,00 m per a la resta.

Per a rampes amb pendent superior o igual al 6 %:

- a) Si no formen part d'un itinerari accessible, els trams poden tenir una longitud màxima de 15,00 m, un ample mínim d'1,00 m i un pendent màxim del 12 %.
- b) En cas d'itineraris accessibles, la longitud màxima dels trams serà de 9,00 m, l'ample mínim 1,20 m i el pendent màxim serà el següent:
 - 10 % per a trams de menys de 3,00 m de llargària;
 - 8 % per a trams d'entre 3,00 i 6,00 m de llargària;
 - 6 % per a trams d'entre 6,00 i 9,00 m de llargària.

Per a rampes de circulació de vehicles que també estiguin previstes per a circulació de persones, però que no formin part d'un itinerari accessible, el pendent màxim serà del 16 % i no hi ha limitació de la longitud dels trams.

A principi i final de la rampa i en els replans intermedis hi haurà una superfície horitzontal d'1,50 m en la direcció de la rampa, com a mínim.

3.3.3. Passamans

Totes les escales disposaran de passamans continus a ambdós costats excepte per a desnivells inferiors a 55 cm, en què s'admetran passamans només a una banda.

En cas de les rampes, els passamans són obligatoris si el desnivell és major de 18,5 cm i el pendent és igual o més gran del 6 %. Cal preveure'ls sempre als dos costats de la rampa i han de ser continus en tot el seu recorregut. A més, en aquests casos també caldrà afegir un sòcol de 10 cm en tot el seu recorregut en les vores lliures de la rampa.

Tant a les escales com a les rampes els passamans es situaran a una alçada entre 90 i 110 cm. Als centres d'infantil i primària, així com als itineraris accessibles, caldrà un altre passamà a una alçada d'entre 65 i 75 cm.

També en els dos casos, rampes i escales, els passamans es perllongaran als extrems 30 cm, en el cas de les rampes als dos costats i en el cas d'escales només a un costat. Aquesta prolongació ha de finalitzar amb un ancoratge fins al terra o fins a la paret amb cantells suaus, de manera que no constitueixin cap risc.

Els passamans han de contrastar cromàticament amb el parament.

3.4. Elements de protecció i suport

Els elements de protecció han de poder garantir una força horitzontal aplicada a 1,20 m o sobre l'extrem superior, uniformement repartida, d'1,6 kN/m, segons normativa.

Per tal d'evitar el risc de caiguda hi haurà barreres de protecció a desnivells, forats i obertures amb diferència de cota superior a 55 cm.

Els desnivells inferiors a aquesta mida i que puguin representar risc de caiguda estaran degudament senyalitzats.

L'alçada mínima de les barreres de protecció ha de ser de 110 cm a totes les zones accessibles a l'alumnat. A les escales aquesta mida s'ha de prendre des de l'extrem superior del graó.

A les zones de pati amb caiguda equivalent a una planta o més, com les situades a cobertes o situacions similars, l'alçada de la barrera de protecció serà d'un mínim de 150 cm.

En el cas que hi hagi grades en descens prop d'una zona de circulació, serà necessari preveure una barrera de protecció o bé garantir que l'amplada del primer desnivell sigui d'1,00 m.

Les barreres de protecció no seran escalables, no existiran punts de recolzament fins a 80 cm sobre el nivell del terra o sobre la línia d'inclinació de l'escala, ni tindran obertures superiors a 10 cm per sota de 110 cm.

Els costats lliures de rampes d'un itinerari accessible han de tenir un sòcol o element de protecció lateral de 10 cm.

A les cobertes no accessibles a l'alumnat caldrà preveure un element de protecció perimetral de 90 cm d'alçada. Aquest element haurà de ser rígid i tenir com a mínim un vorell inferior i una protecció intermèdia que impedeixi el pas o lliscament de persones per sota. Podrà ser tractat com un ampit massís o com una barana.

Quan degut a les característiques de la coberta aquest element de protecció no sigui possible, hi haurà almenys una línia de vida que garanteixi la seguretat en el manteniment.

3.5. Elements practicables

L'alçada mínima de qualsevol element practicable respecte del nivell del terra quan hi hagi risc de caiguda serà d'1,10 m.

Tots els vidres col·locats al centre seran de seguretat, com a mínim laminats de gruix mínim 3+3/12/3+3 (en el cas de vidres amb cambra, el laminat serà a les dues cares).

Qualsevol element practicable que no sigui accessible haurà d'incorporar algun mecanisme que garanteixi el seu accionament des del terra.

En el cas de les fusteries practicables batents d'eix horitzontal (tant exteriors com interiors), hauran de disposar de doble compàs i cadeneta.

Les grans superfícies de vidre que es puguin confondre amb portes o obertures (ample superior a 0,60 m) estaran degudament senyalitzades segons normativa.

Per tal d'evitar accidents en l'ús quotidià del centre, no s'admetran:

- Els elements que puguin provocar l'efecte guillotina (portes o finestres pivotants i portes corredisses de barrots o de qualsevol altre element calat que permeti passar-hi els braços/mans/dits).
- Les portes amb obertura en els dos sentits (excepte als espais on es manipulen aliments que tindran una part vidrada per evitar impactes).
- Les portes únicament de vidre, ja que els mecanismes pateixen amb l'ús continuat i a més poden portar a confusions amb el consegüent risc d'impacte.
- Els vidres siliconats.
- Les fusteries oscil·lobatents.

A planta baixa caldrà tenir cura amb els cantells exteriors de les lamel·les metàl·liques de protecció solar, que poden ser peril·losos si estan situats a zones de pas o de joc de l'alumnat.

3.5.1. Portes

Les portes d'accés al centre hauran de disposar de retenidors.

S'aconsella que els colors de les portes i els tiradors tinguin entre si i amb el parament on es situen un contrast cromàtic que permeti una identificació fàcil i clara.

Les portes d'accés als espais, excepte les de serveis i zones d'ús restringit, sempre han de permetre la visió de l'interior de l'espai al qual donen servei (aules, despatxos, etc.), a no ser que aquesta sigui possible a través d'algun altre element vidrat. Totes aquestes franges transparents han de situar-se a una alçada compresa entre 0,70-1,50 m, com a mínim.

Les portes de vaivé (cuina-menjador) i les de les zones de circulació habitual també han de tenir parts transparents (40 x 40 cm mínim) situades a aquesta alçada que permetin veure si s'aproximen altres persones.

En el cas de portes i panys de vidre, per poder localitzar-los per seguretat davant del risc d'impacte, resulta especialment important que estiguin correctament senyalitzats amb bandes que contrastin en color i col·locades a doble alçada.

A més, les portes de vidre han d'incorporar sòcol protector inferior de 30 cm davant de possibles cops (veure apartats 7.2.4. Fusteries exteriors i 7.3.2. Fusteria interior).

La força d'obertura de les portes de sortida serà inferior o igual a 25 N (< 65 N quan siguin resistents al foc).

Si hi ha portes corredisses, no podran tenir guies que sobresurtin del terra. En planta baixa i quan hi hagi a prop terra o sauló a l'exterior, s'evitarà la col·locació de fusteries corredisses fins al terra.

A l'àrea d'educació infantil les portes interiors disposaran de sistemes antipicadits i en les exteriors s'inclouran mecanismes retenidors. Els sistemes antipicadits hauran d'anar als dos extrems de la porta (pany i frontissa) i no han de reduir les condicions d'aïllament acústic de les portes.

3.5.2. Finestres

Per raons de seguretat, les finestres de planta baixa no han de permetre la seva obertura des de l'exterior.

Totes les finestres han de ser accessibles per neteja i s'ha de poder fer amb seguretat. A les plantes sobre rasant caldrà solucionar la neteja dels vidres exteriors des de la pròpia planta. Si malgrat tot hi ha vidres de difícil accés per neteja, hauran d'incorporar una làmina de butiral translúcid.

Les finestres de planta baixa que estiguin a prop d'una pista esportiva a una distància menor de 10,00 m es protegiran amb reixes o elements indeformables que puguin resistir els impactes de les pilotes.

En tots els casos, l'obertura de les finestres no ha de condicionar l'ús de l'espai i ha d'evitar els possibles impactes.

3.5.3. Mecanismes d'accionament

Els mecanismes d'obertura i tancament de les portes s'han de situar a una alçada entre 0,80 m i 1,20 m. Han de ser d'accionament fàcil i manipulables amb una sola mà.

Les manetes de les finestres es localitzaran com a màxim a 1,40 m del terra i preferiblement a un mínim de 20 cm de les parets. Haurien de tenir contrast cromàtic (no poms giratoris ni tipus unglers per a funcionament habitual). S'accepta puntualment l'ús d'ungler a la fulla passiva i sempre maneta a la fulla activa de la fusteria per tal de facilitar el creuament de les fulles en les tasques de neteja.

Quan el sistema d'obertura no es pugui accionar fàcilment des del terra (ja que la maneta queda per sobre d'1,40 m), les fusteries portaran algun mecanisme d'accionament a distància. Aquest serà mecànic o motoritzat en funció de la facilitat d'accés i la freqüència d'ús. En el cas que l'obertura estigui per sobre de 2,50 m, el sistema serà motoritzat.

Els timbres, vídeo porters o equips de control i avís d'accés tindran instal·lats els seus mecanismes a una alçada compresa entre 0,80 m i 1,20 m.

Les preses de corrent han d'estar entre 0,40 m i 1,20 m del terra i els interruptors i altres mecanismes de comandament entre 0,80 m i 1,20 m.

Tots els mecanismes hauran de contrastar cromàticament amb el parament on s'ubiquin per facilitar la seva localització.

3.6. Senyalització i informació

Una altra eina que ajudarà a l'ús accessible dels edificis serà la utilització clara de senyalística i pictogrames per ajudar a localitzar i orientar-se als usuaris.

La senyalització del centre tant de seguretat com informativa haurà de formar part del projecte i caldrà que segueixi el manual corresponent de la Generalitat de Catalunya i donar compliment a la normativa vigent pel que fa a accessibilitat.

Manual de senyalització d'espais interiors

Manual de senyalització d'emergència

Indicadors acústics i lumínics

S'instal·laran indicadors acústics vinculats a un programador horari a les zones de circulació i pati. El polsador es situarà a l'àrea d'administració.

En els llocs d'atenció al públic, com secretaria o recepció, caldrà instal·lar anells d'inducció magnètica o amplificadors del camp magnètic i han d'estar senyalitzats per indicar el recurs disponible amb el seu símbol homologat.

Als lavabos accessibles s'ha de disposar d'un dispositiu fàcilment accessible que permeti transmetre, en cas de necessitat, una crida d'assistència perceptible des d'un lloc de control.

Si per les característiques de l'edifici cal instal·lar un sistema d'alarma per a evacuació i protecció contra incendis, caldrà preveure la instal·lació d'indicadors acústics i també lumínics per a evacuació de persones amb discapacitat.

4. Seguretat en cas d'incendi

El projecte haurà de complir amb les condicions de prevenció i protecció contra incendis que marca la normativa vigent (CTE DB SI i altres ordenances municipals aplicables).

El projecte inclourà la proposta d'evacuació del centre (memòria i plànols explicatius dels recorreguts, nombre d'ocupants i sortides d'evacuació).

Per al càlcul de l'ocupació, es prendran els valors de densitat d'ocupació que diu la normativa específica vigent respecte al nombre d'alumnat de les aules.

A efectes d'evacuació, el centre es considera ocupat per persones que en la seva majoria estan familiaritzades amb l'edifici. Per tant, en general la porta disposarà d'un dispositiu d'obertura amb manilla o polsador. En cas de portes situades en zones on hi puguin haver ocupants no familiaritzats amb el centre, el dispositiu serà de barra horitzontal d'empenta o lliscament (CTE DB SI3-6.2). En tots els casos els dispositius de tancament hauran de permetre la seva obertura des de l'interior, tant si estan tancats amb clau com si no.

A efectes del càlcul, no es faran servir com a sortides d'evacuació les portes que donin directament a l'exterior. Es consideraran només les que donin a un espai interior controlat del solar.

La proposta d'evacuació del centre s'haurà de realitzar per conduir els ocupants cap al pati segur o pistes esportives del centre. En els casos en què l'evacuació no pugui ser a dins del recinte escolar i sigui directa a via pública, les portes d'emergència hauran d'anar connectades al sistema d'alarma.

Quan sigui necessari incloure en els recorreguts d'evacuació portes de sectorització interior amb electroimant, que siguin de 2 fulles, aquestes hauran d'estar equipades amb discriminador de portes RF.

El projecte haurà d'incloure els pictogrames de seguretat, a part dels de senyalització i informació del centre.

5. Paràmetres de confort i salubritat per al disseny dels espais educatius

Cal que els centres docents garanteixin les millors condicions de confort en els espais interiors controlant aspectes com són la qualitat de l'aire interior, el confort tèrmic, el confort visual i el confort acústic, així com la salubritat dels mateixos. Tots aquests factors influeixen en l'aprenentatge i en la salut dels usuaris i de les usuàries del centre.

Per arribar a uns nivells adequats de confort dins els espais, s'estableixen una sèrie de requisits que els espais hauran de complir i unes estratègies per ajudar a assolir-los.

Els següents apartats estan estructurats diferenciant entre **requisits** i **estratègies de disseny**.

En cada cas s'hauran de complir els **requisits** i analitzar l'aplicabilitat de les **estratègies** i, finalment, sempre que sigui possible, incorporar-les al disseny del projecte.

5.1. Qualitat de l'aire interior

Aquest apartat es centra en establir les condicions de qualitat de l'aire interior dels espais dels centres docents amb l'objectiu de garantir un entorn intern saludable. L'exposició a contaminants de l'aire interior resulta especialment important en centres escolars, atès que els usuaris i les usuàries hi passen un elevat nombre d'hores.

Requisits mínims

R1. Nivells de CO₂ a les aules

La instal·lació de ventilació ha de garantir nivell màxim de concentració de CO₂ a les aules. Els valors màxims admissibles de PPM a les aules són els següents:

- Concentració màxima de CO₂ recomanada, <1.000 ppm
- Increment de concentració de CO₂ respecte de l'exterior, <500 ppm+EXT

R2. Renovació de l'aire interior

La instal·lació de ventilació disposarà de cabal variable en funció dels valors de concentració de CO₂ i les condicions de temperatura i humitat tant a l'interior de les aules com a l'exterior.

El cabal màxim als espais aula es fixa en 8,4 l/s·persona (permesos per la UNE 15251) per tal de limitar les pèrdues energètiques en calefacció a l'hivern.

Per al càlcul del cabal màxim als gimnasos es tindrà en compte una ocupació de l'espai de 4 m²/persona seguint els criteris del Consell Català de l'Esport.

No obstant això, caldrà que el sistema pugui funcionar en mode *free-cooling* amb la màxima ventilació de 12,5 l/s·persona. Per tant, s'haurà de dimensionar per poder garantir aquesta renovació.

- Renovació mínima (l/s·persona), 8,4.
- Renovació màxima (l/s·persona), 12,5.

R3. Velocitat de l'aire en la zona ocupada

La variació de la ventilació de l'aire resulta ser una estratègia de confort, atès que a l'estiu ens reduirà la sensació de calor amb majors velocitats d'impulsió.

La instal·lació de ventilació haurà de permetre variar la velocitat d'impulsió de l'aire per tal d'incrementar-la en períodes d'altres temperatures i disminuir-la en períodes de baixes temperatures.

Els valors de velocitat de l'aire d'impulsió en les zones ocupades no superarà en cap cas els 0,16 m/seg. a l'estiu i els 0,14 m/seg. a l'hivern.

Aquests valors es poden superar en períodes en què l'espai no estigui ocupat per exemple en fase de *free-cooling* nocturn.

Cal tenir en consideració la possible incidència d'elevats cabals d'aire al sistema d'alarmes així com dels sistemes de detecció i altres sondes del centre. El moviment de papers i altres elements que puguin penjar del sostre poden activar altres sistemes d'instal·lacions i produir interferències en el funcionament normal del centre.

També cal dimensionar correctament la instal·lació per tal de no tenir soroll en conductes o reixes.

R4. Limitació dels contaminants que s'introdueixen a l'interior dels centres docents

Per tal de limitar la quantitat de contaminants que s'introdueixen en l'interior dels centres docents s'utilitzaran pelfuts en tots els accessos des de l'exterior a zones comunes del centre, de manera que capturin la pols i altres partícules, impedit la seva entrada a l'edifici.

Aquests pelfuts han de tenir, almenys en l'accés principal, la longitud del cancell de l'entrada de l'edifici i l'ample haurà de ser almenys igual que el de l'amplada de la porta en què es troben.

També es consideren com a sistemes acceptables les reixetes permanentment instal·lades, els sistemes acanalats, que permetin la neteja de la part inferior, etc.

R5. Limitació del risc d'exposició al gas radó procedent del terreny a l'interior dels centres docents

Els centres hauran de prendre les mesures que recull el document bàsic de Salubritat DB HS6, del CTE, quant a l'exposició al gas radó als interiors habitables, en funció de si el municipi es troba a les zones d'afectació recollides a l'apèndix B del document.

Per limitar el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó, s'estableix un nivell de referència normatiu per a la mitjana anual de concentració de radó de 300 Bq/m³.

R6. Limitació del risc d'exposició als COV (compostos orgànics volàtils)

Els projectes de centres hauran de limitar i reduir l'ús de materials que puguin provocar l'emissió de COV a l'aire (formaldehids). Caldrà certificar adequadament aquest aspecte principalment en l'ús de les fustes incorporant al projecte el corresponent certificat de baixa emissió de formaldehids així com recollir aquest requeriment tant en la memòria constructiva com en les corresponents descripcions de les partides de pressupost.

Durant la postconstrucció amb el mobiliari, però abans de l'ocupació, s'ha de procedir a una mesura seguint la *UNE 171330 2:2014 calidad ambiental en interiores, parte 2: procedimientos de inspección de calidad ambiental interior*:

- Dels nivells de concentració de compostos orgànics volàtils totals (COVT).
- En cas de superar-se una concentració mitjana inferior o igual a 300 µg/m³ durant 8 hores (Directrius de l'OMS), s'hauran de contemplar les estratègies per reduir els COVT i els nivells de formaldehid.

Estratègies de disseny

E1. Ventilació natural-forçada

Es fomentarà la ventilació natural dels espais, tant diürna com nocturna (veure apartat **3.1. Requeriments generals dels espais. Il·luminació i ventilació natural**).

Aquesta es preveurà a més de la ventilació forçada normativa i sempre que es garanteixin les condicions de qualitat de l'aire i confort tèrmic.

E2. Tarja superior finestres i portes

Per tal d'afavorir la ventilació dels espais, es recomana l'ús de targes a les parts altes de finestres i portes interiors. Aquestes han de permetre el moviment i la renovació de l'aire calent estratificat a la part alta dels espais (veure apartat **3.5. Elements practicables**).

E3. Free-cooling

La instal·lació de ventilació mecànica ha de permetre realitzar *free-cooling*.

El *free-cooling* és un sistema de refrigeració que s'aprofita de l'aire exterior per refredar un espai interior. Aquesta estratègia és d'aplicació en determinats períodes en què la temperatura exterior resulta inferior a la interior i, per tant, l'entrada de l'aire a l'interior de les aules permet evacuar la calor acumulada en elles. Aquest refredament extra ha de mantenir-se habilitat durant les nits per tal de descarregar l'edifici d'energia tèrmica acumulada durant el dia.

E4. Col·locació de la sonda de mesura del CO₂

Es col·locaran sondes de mesura de concentració de CO₂ a les aules. S'aconsella situar-les a 1,8 m d'alçada, en una zona representativa de l'espai i evitant trobar-se a distàncies inferiors a 1,5 m d'un espai de treball. Cal considerar l'opció d'ubicar la sonda en parets laterals o del fons de les aules, a una distància mitjana entre l'admissió i l'extracció d'aire.

Aquest control ha de disposar d'una sonda de CO₂ exterior i una d'interior per a cada espai o espai de referència. El control modularà les renovacions de cada espai per tal de mantenir els valors de CO₂ fixat. Per tant, també generarà una reducció del consum.

5.2. Confort tèrmic

La demanda de calefacció i de refrigeració en moltes ocasions es comporta com a vasos comunicants, és a dir que quan es redueix la demanda de calefacció s'incrementa la demanda de refrigeració. Dit d'una altra manera, quan reduïm la transmitància tèrmica dels tancaments mitjançant la incorporació o increment de l'aïllament tèrmic estem aconseguint una reducció de la demanda de calefacció atès que aquest limita la pèrdua de calor amb l'exterior. Però, per contra, aquest increment de l'aïllament tèrmic a l'estiu suposa una menor capacitat d'evacuar la calor interior cap a l'exterior.

Cal tenir en compte aquests comportaments de cara al disseny dels tancaments, en base als períodes d'ús d'un edifici escolar i a la premissa d'intentar mitigar els sobreescalfaments amb sistemes naturals i passius, com una bona orientació dels espais, unes ventilacions òptimes i la incorporació de proteccions solars adequades.

Requisits mínims

R1. Realització d'un estudi de confort tèrmic mitjançant simulació energètica

Es realitzarà un modelatge tèrmic per determinar les condicions de confort tèrmic dels espais educatius. El programa informàtic utilitzat per a la simulació en fase de disseny haurà de proporcionar una anàlisi tèrmica dinàmica completa.

La simulació haurà de considerar els següents requisits:

- S'inclouran els diferents tipus d'horaris associats als següents usuaris de l'edifici: alumnat, professorat i personal administratiu i personal de neteja-manteniment.
- S'haurà de posar especial atenció a les condicions de confort a l'estiu en els espais educatius de sotacoberta i orientats a sud, sud-oest i oest.
- Els valors de càrrega sensible i latent a considerar a la simulació seran els següents:

Taula 5.2.a. Valors de càrrega sensible i latents a considerar en la simulació del confort tèrmic¹

Espais	Activitat metabòlica considerada	Sensible adults (W/p)	Latent adults (W/p)	Sensible nens (W/p)	Latent nens (W/p)
Administració, recepció, despatxos, AMPA...	Treballs moderats	75,0	55,0	–	–
Aules abans del pati o a partir de la 3a hora després del pati	Treballs moderats	–	–	56,3	41,3
Gimnàs i vestuaris	Esport d'equip	–	–	217,5	322,5
Aules 1a hora després del pati	50 % esport d'equip + 50 % ball moderat	–	–	142,5	221,3
Aules 2a hora després del pati	25 % esport d'equip + 25 % ball moderat	–	–	127,5	151,9

1. Taula d'activitat metabòlica UNE-EN ISO 8996 i Alberto Viti Corsi publicada per IDAE al document "Bienestar térmico en un espacio climatizado".

Els resultats de la simulació energètica hauran de garantir que en els espais educatius no es superen les hores lectives de desconfort tèrmic definides a la següent taula:

Taula 5.2.b. Valors de desconfort màxim admesos resultat de la simulació del confort tèrmic

Hivern	Estiu
0 hores per sota de la temperatura mínima	<20 hores lectives per sobre de la temperatura màxima

R2. Temperatura màxima i mínima dels espais

La temperatura màxima i mínima segons els espais queda reflectida en la següent taula:

Taula 5.2.c. Valors límits de temperatura a considerar en la simulació del confort tèrmic

Espais	Rang de temperatures recomanat		Humitat relativa	
	Temperatura interior mínima a l'hivern (°C)	Temperatura interior màxima a l'estiu (°C)	Hivern [%]	Estiu [%]
Tots els espais del centre	>21 °C	<27 °C	40-50	45-60
Gimnàs	>15 °C	<27 °C	40-50	45-60
Cuina	>17 °C	<27 °C	40-50	45-60

Estratègies de disseny

E1. Free-cooling (veure apartat 5.1. Qualitat de l'aire interior)

E2. Disposició d'elements que projectin ombra

En el disseny de l'edifici caldrà preveure els elements d'ombra que puguin ajudar en el confort tèrmic interior dels espais, com poden ser porxos, ràfecs, pèrgoles, etc. Per altra banda, també es pot comptar amb els elements de vegetació de fulla caduca per evitar la incidència de la radiació solar a l'estiu però permetre els guanys solars a l'hivern. Cal tenir en consideració que aquests elements, tot i que no poden constar en els càlculs, són molt importants perquè aporten ombra i humitat. Es recomana el seu ús, sobretot davant de façanes est/sud-est/sud/sud-oest i oest, amb una o dues franges d'arbrat de fulla caduca.

Aquesta estratègia no pot fer prescindir dels sistemes de protecció solar complementaris atès que en certs períodes en què els arbres no disposen de fulles i el sol és baix poden aparèixer problemes d'enlluernament.

E3. Elements de protecció solar (veure apartat 7.2.5. Proteccions solars)

En el disseny dels espais, ja siguin docents o de circulació del centre, es controlarà l'efecte hivernacle disposant de proteccions solars davant de les obertures.

Aquests elements ajudaran a reduir tant el sobreescalfament dels espais com a controlar l'enlluernament.

E4. Reducció de l'efecte illa de calor

A nivell d'envolupant dels edificis, l'efecte illa de calor provoca un sobreescalfament d'aquesta generant un increment de la demanda de refrigeració a l'estiu i un increment del desconfort tèrmic especialment en els espais de sotacoberta. Aquest efecte es produeix per la utilització de materials d'acabat amb colors foscos i per tant absorbents a la radiació solar.

Per evitar aquest efecte es poden utilitzar en coberta materials d'acabat d'elevada reflectivitat. Si es coneix l'IRS (índex de reflectància solar), aquest ha de tenir valors superiors als de la següent taula:

Taula 5.2.d. Valors límits d'IRS

Pendent coberta	IRS límit mínim
$\leq 15\%$	70
$> 15\%$	50

En aquells casos en què la reflexió del material emprat en façana o coberta pugui generar molèsties d'enlluernament als edificis propers, no serà d'aplicació. En aquest sentit, s'evitaran la xapa amb acabat platejat i els acabats reflectants.

5.3. Confort visual

En aquest apartat es defineixen els valors de qualitat de la llum en els espais interiors per garantir les condicions de confort i afavorir un bon aprenentatge.

L'objectiu d'aquest punt és garantir que els ocupants de l'edifici tinguin una correcta il·luminació natural i artificial, així com accés als seus dispositius de control.

Requisits mínims

R1. Aportació mínima de llum natural

El requeriment general és que entre el 20 i el 25 % de la superfície útil de l'espai educatiu es tradueixi en obertura en façana amb llum directa de l'exterior, amb una distribució de llum homogènia (veure apartat **3.1. Requeriments generals dels espais. Il·luminació i ventilació natural**).

En cas que la solució d'aportació de llum natural generi dubtes sobre la seva idoneïtat, caldrà justificar-la amb el compliment del requisit del Df-Daylight Factor.

El DF-Daylight Factor (factor de llum diürna) és la relació entre el nivell de llum dins d'un espai i el nivell de llum a l'exterior.

Aquest requisit estableix que en fase de projecte bàsic s'haurà de justificar mitjançant simulació lumínica que els espais assoleixen el Factor de llum natural (DF-Daylight Factor) per a cada espai segons la taula següent:

Taula 5.3.a. DF-Daylight Factor mínim (factor de llum diürna) dels espais

Espai	DF mínim
Sales de reunió	0,3
Administració, recepció, departaments, sales de professors, AMPA...	1,50
Aules, aules d'art, laboratoris, biblioteca, gimnàs i menjador	2,00

R2. Garantir el control de l'enlluernament

A les finestres de les àrees de treball s'haurà de garantir el control de l'enlluernament i, en cas de ser necessari, es disposarà de sistemes específics per controlar-lo. (veure apartats **7.2.4. Fusteries exteriors** i **7.2.5. Proteccions solars**).

Caldrà controlar especialment l'enlluernament de les zones properes a les pissarres i incorporar estors interiors si és necessari per poder visualitzar bé les pantalles o els projectors.

R3. Garantir la qualitat de la instal·lació de la il·luminació artificial interna (nivells d'il·luminació, índex d'enlluernament, índex de reproducció cromàtica i temperatura de color)

Els nivells de qualitat de la il·luminació (Em i Ra) venen definits per la UNE EN 12464-10: 2022: Il·luminació- Il·luminació de llocs de treball. Aquests valors fan referència a:

- **Em** (luxes). Luminància o nivell d'il·luminació mig indica la quantitat de flux lluminós emès per una font de llum per unitat de superfície. Aquest valor ve determinat per l'activitat que es desenvolupi en cada espai.
- **UGR**. Índex d'enlluernament. És un valor que indica el grau d'enlluernament que produeixen determinades lluminàries i/o fonts lluminoses des d'una determinada posició de l'usuari. Com més baix és l'UGR, més baix és l'enlluernament.
- **Ra i K**. Índex de reproducció cromàtica Ra i temperatura de color K són mesures quantitatives que valoren la capacitat que té una font de llum artificial de reproduir fidelment els colors dels objectes, la percepció cromàtica i la qualitat de l'ambient resultant.

A continuació es mostra una taula resum dels principals requisits de la il·luminació artificial en funció de l'espai i l'activitat que es desenvolupi:

Taula 5.3.b. Nivells de qualitat de la il·luminació (Em i Ra)

Tipus d'espai interior i activitat	Em (lux)	UGR màxim	Ra
Aules	500	19	80
Pissarra	500	19	80
Aules d'art	750	19	80
Aules de dibuix tècnic	750	19	80
Aules de pràctiques i laboratoris	500	19	80
Aules de manualitats	500	19	80
Tallers	500	19	80
Halls d'accés	200	22	80
Zones de circulació	100	25	80
Escales	150	25	80
Aules comunes d'estudi i de reunió	200	22	80
Sales de professors	300	19	80

Tipus d'espai interior i activitat	Em (lux)	UGR màxim	Ra
Biblioteca: prestatgeries	200	19	80
Biblioteca: sales de lectura	500	19	80
Magatzems de material de professors	100	25	80
Sales d'esport, gimnàs	300	22	80
Cantines escolars	200	22	80
Cuina	500	22	80
Despatxos, departaments, tutories	300	19	80
Lavabos, vestidors i serveis	200	19	80
Pistes esportives ús docent i recreatiu	75	19	80
Pistes esportives ús competició	200	19	80

Respecte a l'Ra, quan el valor sigui més elevat millor serà aquesta reproducció, que pot arribar fins a 100.

Pel que fa a la K, la temperatura de color de les lluminàries a utilitzar tenint en consideració el rang de nivells d'il·luminació que poden necessitar els diferents espais estarà entre 3.000 i 4.000 K.

En cas que un mateix espai compleixi varies funcions, la instal·lació d'il·luminació haurà de tenir la possibilitat d'assolir el nivell d'il·luminació segons l'activitat que es dugui a terme.

Si les zones comunes i de circulació es converteixen en zones d'estudi i reunió, s'haurà d'assimilar l'exigència a aquest ús i garantir una Em de 200 lux.

Caldrà garantir als espais exteriors que els itineraris fins al centre disposin d'una il·luminació de 30 lux.

R4. Limitació de la contaminació lumínica de l'enllumenat exterior

El projecte haurà de respectar el valor de flux hemisfèric superior instal·lat normatiu, segons la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.

En funció de la zona de protecció lumínica on es trobi el projecte (E3 o E4), el flux no haurà de ser superior al 15 % o 25 % indicats per la llei.

Estratègies de disseny

E1. Utilització de colors clars en els tancaments interiors

La utilització de colors clars en parets i sostres afavoreix la distribució de la llum natural per l'interior dels espais.

E2. Distribució uniforme de la llum interior

El disseny de les obertures ha de garantir la distribució uniforme de la llum natural en l'interior dels espais. Aquest factor es compleix millor amb obertures horitzontals adientment distribuïdes per la façana.

E3. Control enlluernaments puntuals

És important controlar que els llums de les pissarres no provoquin enlluernaments directes.

5.4. Confort acústic

Les aules hauran de facilitar la comunicació de mestre-alumne i alumne-alumne a través d'un disseny acústic efectiu i que promogui el benestar i la productivitat.

A tots els espais docents es preveurà un tractament acústic fonoabsorbent que garanteixi aquesta comunicació.

Requisits mínims

R1. Exigències a nivell d'aïllament acústic

Les exigències de l'aïllament acústic a soroll aeri, soroll d'impacte i aïllament acústic de façana, així com el temps de reverberació tant en estàncies buides com amb mobles i equipaments seran les definides pel DB HR del CTE.

Taula 5.4.a. Exigències nivell d'aïllament acústic

Exigències acústiques espais		Unitats
Aïllament acústic a soroll aeri	Entre aules ($D_{nT,A}$)	50 ⁽¹⁾ dBA
	Entre aula i recinte d'instal·lacions ($D_{nT,A}$)	55 ⁽¹⁾ dBA
Aïllament acústic a soroll d'impacte	Entre aules ($L'_{nT,w}$)	65 dB
	Entre aula i recinte d'instal·lacions ($L'_{nT,w}$)	60 dB
Aïllament a soroll exterior ($D_{2m,nT,Atr}$)		(*) dBA
Temps de reverberació	Aules (sense mobles) (Tr)	0.7 ⁽²⁾ s
	Aules (amb mobles) (Tr)	0.5 ⁽²⁾ s
	Menjadors (amb mobles) (Tr)	0.9 s

(1) Sempre que l'element separador no comparteixi portes o finestres (veure CTE DB HR).

(2) Aules i sales de conferència de volum inferior a 350 m³.

(*) Cal tenir en compte que l'exigència d'aïllament a soroll aeri procedent de l'exterior també estarà en funció de l'índex soroll dia L_d de cada emplaçament determinat (mapes estratègics de soroll de cada municipi).

Els espais considerats com a aules són unitats d'ús a part de recintes protegits i tenen uns requeriments d'aïllament acústic al soroll aeri de 50 dBA, superiors a la resta. Qualsevol element que els delimiti haurà de complir aquests requeriments. Quan aquesta delimitació sigui amb envans mòbils, aquests hauran de donar compliment als requeriments que es demanen pels ESV (Elements de Separació Verticals) al CTE DB HR.

La biblioteca i els despatxos es consideren un recinte protegit però no una unitat d'ús, per tant caldrà limitar el soroll reverberant de les zones

adjacents (passadissos i zones comunes) i controlar el soroll d'immissió respecte de l'exterior.

En tots els espais que són recintes protegits (aules, biblioteca i despatxos) caldrà que els elements constructius, els acabats i els revestiments tinguin una absorció acústica suficient per garantir el confort acústic de l'espai.

A les zones comunes contigües als recintes protegits caldrà controlar la reverberació de manera que tinguin una àrea d'absorció acústica equivalent de 0,2 m² per cada m³ del volum del recinte.

Es controlarà especialment el comportament acústic dels grans espais com el menjador i el gimnàs i dels espais comuns com els vestíbuls-espais de benvinguda, àgores, espais polivalents, etc.

En el cas del gimnàs l'àrea mínima de tractament acústic hauria de ser l'equivalent a la superfície de la sala.

Les portes i finestres situades entre aules o entre les aules i els passos de circulacions han de garantir l'exigència d'aïllament acústic de 30 dBA que marca la normativa.

Entre unitats d'ús es pot considerar porta a efectes de requeriments acústics qualsevol element mòbil si la seva mida no sobrepassa 1/3 de la llargada del tancament.

També caldrà controlar els nivells de soroll que es perceben a l'interior dels espais docents. Per a l'interior de les aules no es poden superar els valors límit d'immissió, resultat del conjunt d'emissors acústics que hi incideixen, de 40 dB.

R2. Reducció dels nivells exteriors d'immissió generats pel centre docent

Els nivells exteriors d'immissió generats per les fonts sorolloses del centre docent en els receptors sensibles més propers han de respectar les exigències normatives.

Aquests nivells d'immissió, tant en ambient interior com en ambient exterior, estan descrits habitualment als annexos de les ordenances locals segons la zonificació acústica de l'emplaçament.

R3. Controlar els nivells interiors de soroll ambiental en espais no ocupats

Caldrà controlar el nivell de potència acústica màxima dels equips generadors de soroll estacionari (com cremadors, calderes, bombes d'impulsió, maquinària d'ascensor, compressors, grups electrògens, equips de clima...) ubicats en recintes d'instal·lacions respecte als recintes confrontats.

Estratègies de disseny

E1. Atenció als elements de subjecció

Es limitaran els nivells de sorolls i vibracions que les instal·lacions puguin transmetre a les aules i altres espais docents a través de les subjeccions o punts de contacte d'aquestes amb els elements constructius.

E2. Col·locació de cels rasos com a controladors de la reverberació

(veure apartat 7.4.2. Revestiment de sostres)

E3. Utilització de materials o solucions absorbents a la paret-sostre

En general, el tractament acústic es farà preferentment al sostre. En el cas del gimnàs, si es fa en altres paraments, la superfície d'absorció perquè sigui efectiva hauria de ser equivalent a la superfície del sostre.

E4. Tractaments per reduir els nivells exteriors d'immissió generats pel centre docent

Les fonts sorolloses del centre docent, com aparells i/o maquinària (climatització, megafonia...) que generin un soroll quantificable i mesurable en el temps, caldrà que es disposin en règim de funcionament màxim per tal d'avaluar la seva immissió i minimitzar el seu impacte.

També caldrà tenir en compte el possible soroll que pugui provocar la pròpia activitat del centre.

Si és necessari, es preveuran elements d'atenuació acústica (arbres, barreres, etc.) per minimitzar/controlar aquests efectes.

6. Paràmetres de sostenibilitat i eficiència energètica

En el disseny dels edificis caldrà tenir sempre en compte criteris d'estalvi energètic i sostenibilitat.

La sostenibilitat de l'actuació contempla aspectes diversos que van des de la mobilitat sostenible dins de l'entorn urbà on s'implantarà el nou centre fins a una inversió ajustada i sostenible, i que tingui també en compte els costos de manteniment.

S'utilitzaran de forma òptima els recursos naturals i artificials de l'emplaçament.

En el disseny energètic dels nous centres docents caldrà fer servir estratègies utilitzades en l'arquitectura passiva.

A continuació s'enumeren algunes d'elles:

- Una bona orientació dels espais
- L'aprofitament de la llum i del sol
- La realització de tancaments dinàmics en façanes i cobertes
- Un bon disseny de les proteccions solars amb un estudi d'asolellament exhaustiu
- La utilització i aprofitament dels vents i les ventilacions creuades

Autosuficiència energètica

Com a premissa cal tenir en compte que a partir del 31 de desembre del 2020 tots els nous edificis han de ser de consum d'energia quasi nul (nZEB).

La definició d'"edifici de consum d'energia quasi nul" ens la dona el RD 56/2016, de 12 de febrer:

"Edifici amb un nivell d'eficiència energètica molt alt i en el qual la quantitat quasi nul·la o molt baixa requerida hauria de ser coberta, en la seva major part, per energia procedent de fonts renovables, inclosa energia procedent de fonts renovables produïda "in situ" o en l'entorn proper."

Cal tenir en compte que, segons el CTE, tots els edificis de nova construcció pel fet de complir amb el DB HE0 es poden considerar edificis de consum d'energia gairebé Zero (nZEB).

Es pretén aconseguir una elevada autosuficiència energètica gràcies a aplicar els criteris bàsics dels edificis nZEB que trobem al CTE DB HE:

- Reducció de la demanda energètica.
- Reducció del consum d'energia mitjançant la utilització de sistemes i equips d'alta eficiència.
- Utilització d'energies renovables generades en el centre.

Aquest apartat, igual que l'anterior, està estructurat diferenciant entre **requisits i estratègies de disseny**.

En cada cas s'hauran de complir els **requisits** i analitzar l'aplicabilitat de les **estratègies** i finalment, sempre que sigui possible, incorporar-les al projecte.

6.1. Reducció de la demanda energètica

El primer pas per assolir un edifici nZEB és aconseguir una baixa demanda energètica. La demanda energètica és l'energia útil que haurien de proporcionar els sistemes per mantenir a l'interior de l'edifici unes condicions de confort definides pel marc normatiu.

Els criteris definits en aquest apartat van destinats a minimitzar el consum d'energia associat a la calefacció però també a garantir les condicions de confort tèrmic els dies més calorosos.

Consideracions prèvies

C1. Determinació de la zona climàtica i de la càrrega de fonts internes

Les exigències de CTE DB HE1 d'aplicació en equipaments docents venen determinades principalment per dos aspectes: zona climàtica i la càrrega de les fonts internes.

El CTE DB HE1 estableix a l'annex B1 les zones climàtiques de la península Ibèrica en funció de la província i la seva altitud respecte del nivell del mar.

Taula a-annex B (CTE DB HE). Zones climàtiques de Catalunya

Província	Zona climàtica capital província	B3	C3	C2	D3	D2	D1	E1
Barcelona	C2			$h < 250$		$h < 450$	$h < 750$	$h \geq 750$
Girona	D2			$h < 100$		$h < 600$		$h \geq 600$
Lleida	D3		$h < 100$		$h < 600$			$h \geq 600$
Tarragona	B3	$h < 50$	$h < 500$		$h \geq 500$			

La càrrega interna (C_{Fi}) segons el CTE DB HE és el conjunt de sol·licitacions generades a l'interior de l'edifici degudes, fonamentalment, a les aportacions d'energia de les fonts internes (ocupants, equips elèctrics, il·luminació, etc.).

S'expressa en W/m^2 i pot ser baixa (menor de 6), mitja (entre 6 i 9), alta (entre 9 i 12) i molta alta (major de 12).

Per a equipaments docents en general s'establirà un nivell baix de càrrega interna.

C2. Determinació de la compacitat de l'edifici (V/A)

El CTE DB HE estableix les exigències en relació a la compacitat, que és la relació entre el volum V (m^3) tancat per l'envolupant tèrmica i la suma de superfícies A (m^2) d'intercanvi tèrmic de l'envolupant.

Requisits mínims

R1. Control de la transmitància de cada element de l'envolupant tèrmica. U_{lim} (W/m²K). Taula 3.1.1.a - CTE DB HE1

Aplicable a noves construccions, ampliacions, canvis d'ús i en cas de reformes, només aplicable a l'element afectat.

R2. Control del coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica. K_{lim} (W/m²K). Taula 3.1.1.c - CTE DB HE1

Aplicable a noves construccions, ampliacions, canvis d'ús i en reformes si es renova més del 25 % de l'envolupant tèrmica.

R3. Control solar de l'envolupant tèrmica. $q_{sol,jul.Lim100}$, lim . Taula 3.1.2 - CTE DB HE1

Aplicable a noves construccions, ampliacions, canvis d'ús i reformes si es renova més del 25 % de l'envolupant tèrmica.

R4. Control de la permeabilitat a l'aire forats de l'envolupant tèrmica. $Q_{100,lim}$ (m³/h.m). Taula 3.2 - CTE DB HE1

Aplicable a noves construccions, ampliacions, canvis d'ús i reformes.

R5. Limitació de descompensacions o transmitància tèrmica de les particions interiors. U_{lim} (W/m²K). Taula 3.1.3.a - CTE DB HE1

Aplicable a noves construccions, ampliacions, canvis d'ús i reformes, només aplicable a l'element afectat.

R6. Limitació de les condensacions

Aplicable a noves construccions, ampliacions, canvis d'ús i reformes.

En cas de produir-se condensacions intersticials en l'envolupant tèrmica, seran tals que no produeixin una minva significativa en les prestacions tèrmiques de l'edifici. Mai la màxima condensació acumulada per cada període anual podrà superar la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

Estratègies de disseny

E1. Proteccions solars

El disseny de les proteccions solars ha de garantir el màxim aprofitament de la radiació solar a l'hivern i mínima incidència a l'estiu (veure apartats 5.2. Confort tèrmic, 7.2.4. Fusteries exteriors i 7.2.5. Proteccions solars).

E2. Reducció de l'efecte illa de calor de les cobertes (veure apartat 5.2. Confort tèrmic)

6.2. Reducció del consum energètic

Per aconseguir uns centres amb un balanç energètic correcte, també cal controlar quin serà el consum d'energia i intentar reduir-lo. Aquest consum es limita normativament en funció de la zona climàtica d'hivern, l'ús de l'edifici i el tipus d'intervenció.

Aquest apartat s'estructura en primer lloc en les exigències de reducció del consum d'energia primària global segons el CTE DB HE0 i posteriorment en altres apartats més concrets vinculats a la resta d'usos de l'energia dels centres docents: climatització, ACS, ventilació, il·luminació, aigua i altres equips.

6.2.1. Reducció del consum d'energia primària global

Requisits mínims

R1. Consum màxim normatiu d'energia primària no renovable.

$C_{ep,nren,lim}$ (kW.h/m².any). Taula 3.1.b - CTE DB HE0

R2. Consum màxim normatiu d'energia primària total. $C_{ep,tot,lim}$

(kW.h/m².any). Taula 3.2.b - CTE DB HE0

Els càlculs dels valors límit dels consums d'energia primària, tant la renovable com la total, depenen del paràmetre C_{FI} que és la càrrega interna mitjana (W/m²) dels edificis.

Per a centres docents, amb un nivell baix de càrrega interna mitjana, aquest valor serà menor que 6 W/m².

R3. Indicador de consum d'energia primària no renovable

La qualificació energètica en l'indicador de consum energètic d'energia primària no renovable per centres docents de nova construcció s'estableix que sigui de classe A.

6.2.2. Reducció del consum d'energia en la instal·lació de calefacció

Requisits mínims

R1. Sectorització de la instal·lació de calefacció

Cal realitzar una sectorització que permeti una gestió eficient de la calefacció. Els principals criteris que caldrà tenir en compte seran els següents: espais d'usos similars, orientacions i situació en plantes.

Aquests criteris suposaran diversos circuits de calefacció que hauran de permetre la regulació i el control del sistema.

Per a aquells espais d'un ús reduït i fora de l'horari general de l'edifici, com el gimnàs, cal plantejar l'ús d'equips autònoms per a la resolució de les seves necessitats de climatització, que han de poder funcionar amb independència del centre.

Si la biblioteca es fa servir fora de l'horari escolar, haurà de tenir un circuit exclusiu i l'AMPA disposarà d'una unitat independent.

R2. Temperatura radiadors

En el RITE en el punt 9 de la IT 1.2.4.1.2.1. "Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor", defineix que els emissors hauran d'estar calculats per a una temperatura mitjana d'emissor de 60 °C com a màxim. Per a la millora del rendiment en la generació de calor es defineix una temperatura 5 °C inferior a la fixada per la normativa. Es fixa, doncs, a 55 °C la temperatura mitjana màxima pel càlcul dels emissors.

Cal considerar que els emissors del tipus convectors de baixa temperatura es calculen amb valors de 45 °C i 50 °C.

R3. Rendiment generadors

Caldrà respectar el compliment dels rendiments dels generadors de calor indicats a la normativa (RITE IT 1.2.4.1.2.1).

Els valors de rendiment fixats hauran de ser degudament justificats en el projecte d'obra.

R4. Sistema de control de la instal·lació de climatització (veure apartat 6.4. Millora de la gestió energètica dels edificis)

La instal·lació ha de disposar dels elements necessaris que permetin la posada en funcionament i la parada de forma automàtica.

6.2.3. Reducció del consum d'aigua calenta sanitària (ACS)

Requisits mínims

R1. Aïllament de canonades d'aigua calenta sanitària (ACS)

Caldrà prestar especial atenció en aïllar tèrmicament equips, aparells i canonades d'impulsió i retorn, segons normativa. S'ha de calcular la instal·lació de manera que la temperatura de l'aigua romangui en tot punt de la instal·lació per sobre de 50 °C, en previsió del control de la legionel·losi.

6.2.4. Reducció del consum de la instal·lació de ventilació

Requisits mínims

R1. Recuperació d'energia de l'aire expulsat

Cal preveure la recuperació de calor de l'aire expulsat d'acord amb la normativa (RITE). Per a aquesta recuperació cal instal·lar un recuperador per als diferents sectors definits en la sectorització de la calefacció.

Es podran proposar solucions alternatives basades en un balanç energètic positiu i degudament justificades.

R2. Control CO₂ per a la renovació d'aire (veure apartat 5.1. Qualitat de l'aire interior)

6.2.5. Reducció del consum de la instal·lació d'il·luminació

Requisits mínims

R1. Valor d'eficiència energètica de la instal·lació d'il·luminació interior, VEEI

L'eficiència energètica de la il·luminació d'una zona es determina mitjançant el valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEI (W/m²) per cada 100 lux.

Caldrà complir les exigències normatives del CTE DB HE3 dels diferents espais.

R2. Potència màxima instal·lada d'il·luminació a l'interior del centre docent

La potència instal·lada en il·luminació de l'edifici, tenint en compte la potència de les làmpades i els equips auxiliars, no superarà el valor de 10 W/m². (Taula 3.2 CTE DB HE3)

R3. Sistemes de control i regulació de la instal·lació d'il·luminació interior

Les instal·lacions d'il·luminació disposaran de les següents característiques segons CTE DB HE3:

- Tota zona disposarà d'un sistema d'enceses per horari centralitzat en cada quadre elèctric, degudament programat a l'entrega de l'obra.
- Tot espai amb ús fora dels horaris d'obertura del centre caldrà preveure la possibilitat d'una encesa programada a part.

- Les zones d'ús esporàdic com banys i magatzems disposaran d'un control d'encesa i apagat per sistema de detecció de presència temporitzat. Als banys accessibles no haurà de ser temporitzat.
- Les zones d'ús esporàdic com passadissos disposaran d'un control de regulació dels nivells lumínics per un sistema de detecció de presència temporitzat.
- Es preveuen tres enceses com a mínim per a la il·luminació en cada espai educatiu, sent aquestes una per a la pissarra (si existeix), una per a la zona propera a pissarra (3,00 m) i una altra per a la resta de l'espai.
- Als gimnasos també es preveuran diferenciades les enceses de l'escenari i 2 més per a la resta de l'espai (una propera a l'escenari i l'altra de la resta).

R4. Sistemes d'aprofitament de la llum natural

S'instal·laran sistemes d'aprofitament de la llum natural que regulin proporcionalment i de manera automàtica per sensor de lluminositat el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural de:

- En les dues primeres línies paral·leles de lluminàries situades a una distància inferior a 5,00 m de la finestra en estances de més 6,00 m de profunditat i en els casos recollits al CTE DB HE3.

R5. Tecnologia del sistema d'enllumenat

La il·luminació interior i exterior es farà preferentment amb tecnologia LED.

La il·luminació del gimnàs cal preveure-la amb llums de projecció.

R6. Sistemes de regulació i control de la instal·lació d'il·luminació exterior

La il·luminació exterior de seguretat disposarà de sistemes de control consistents en rellotges crepusculars que encenguin els llums per la nit i que evitin el seu funcionament en les hores de sol.

En els circuits dels focus de les pistes esportives haurà d'incorporar un interruptor d'anul·lació del rellotge crepuscular.

Estratègies de disseny

E1. Preveure usos independents de diferents espais

La instal·lació elèctrica ha de preveure el funcionament independent del gimnàs i vestidors, cafeteria, menjador, biblioteca i AMPA.

E2. Reducció de la il·luminació per franges d'ús

A les zones comunes, es preveuran tres enceses diferenciades per reduir el consum d'il·luminació en situacions especials: general (100 %), vigilància (15 %) i neteja (50 %).

El circuit d'il·luminació de vigilància haurà de disposar com a mínim d'un sistema de control consistent en un sistema de detecció de presència temporitzat.

La il·luminació de vigilància serà d'aplicació en els espais comuns i de circulació de l'edifici.

6.2.6. Reducció del consum d'aigua

Requisits mínims

R1. Eficiència hídrica dels aparells sanitaris

L'eficiència hídrica dels aparells sanitaris haurà de garantir la reducció del consum d'aigua de lavabos i dutxes en un 25 % respecte a un consum de referència.

Per assolir aquest objectiu s'haurà de fer una avaluació de l'eficiència hídrica dels aparells sanitaris instal·lats a l'escola en què es compari el consum de l'edifici projectat amb un consum de referència.

Taula 6.2.6.a. Valors de càlcul d'utilització dels aparells sanitaris

Elements	Usos professors	Usos alumnat	Altres
Inodor dones	3	3	0,5
Inodor homes	1	1	0,1
Lavabo	3	3	0,5
Dutxa	0,1	0,1	0

Per a l'avaluació de l'eficiència hídrica es calcularà el nombre d'usuaris (professorat, estudiants i altres). A partir del nombre d'usuaris i de les dues taules següents: valors d'utilització dels aparells sanitaris i valors de consum dels aparells sanitaris es calcularà un consum de referència del centre. Aquest consum de referència es compararà amb el consum de l'edifici objecte considerant que el nombre d'usuaris i els valors de càlcul d'utilització són els mateixos a l'edifici de referència però tenint en compte el cabal dels aparells sanitaris definits en el projecte.

Taula 6.2.6.b. Valors de consums d'aigua d'aparells sanitaris de referència per a pressions d'entre 3 i 5 bars

Per al càlcul dels consums de referència s'utilitzarà la següent taula:

Elements	Cabdal
Inodor descàrrega llarga	10 l/ús
Inodor descàrrega curta	5 l/ús
Lavabo	12 l/min
Dutxa	15 l/min

R2. Reutilització d'aigües pluvials

En els centres docents es recuperarà bàsicament l'aigua de pluja a partir de les teulades, que són espais no transitables i, per tant, més nets. L'aigua recollida es destinarà al reg de la superfície verda de la urbanització del pati i la zona d'esbarjo.

En els municipis on hi hagi ordenança que reguli el dimensionat es farà seguint els requeriments municipals.

En els municipis on no hi hagi normativa específica es farà la instal·lació d'un dipòsit amb capacitat mínima entre 5.000-6.000 m³ que garanteix aproximadament una superfície de reg màxima d'uns 1.000 m² del solar (veure apartat 8.6.2. Xarxa de reg i sistema de tractament d'aigües pluvials).

Estratègies de disseny

E1. Sistemes de reducció de consum dels aparells sanitaris

Els inodors portaran sistema de doble descàrrega (parcial i completa).

Als lavabos i a les dutxes les aixetes seran temporitzades i incorporaran dispositius airejadors reductors de consum.

E2. Plantació de vegetació autòctona i amb nul·la o baixa demanda hídrica

En cas que el projecte disposi de zones amb vegetació, aquesta haurà de ser vegetació autòctona i amb nul·la o baixa demanda hídrica (veure apartats 8.3. Tractament del terreny lliure i jardineria i Annex IV. Plantes amb pol·len al·lergogen o amb components tòxics).

E3. S'utilitzarà un sistema de reg localitzat i programable de màxima eficiència

En cas que el projecte disposi de zones amb vegetació, aquesta haurà de disposar d'un sistema de reg eficient (veure apartat 8.6.2. Xarxa de reg i sistema de tractament d'aigües pluvials).

6.2.7. Reducció del consum d'altres equips

Requisits mínims

R1. Eficiència energètica dels ascensors

Els ascensors instal·lats als centres docents hauran de disposar una classificació global mínima C segons la norma VDI 4707-1 Certificació d'Eficiència energètica d'ascensors, o l'equivalent vigent en el moment de l'actuació.

Per tal d'assolir aquesta qualificació, l'ascensor haurà de disposar d'alguns dels següents sistemes:

- **Il·luminació de la cabina eficient.** La Il·luminació de la cabina es realitza mitjançant LEDs i disposa de detectors de presència.
- **Mode d'espera en els períodes de baixa demanda.** Aquest sistema permet que la potència del controlador de l'ascensor i d'altres equips operatius (com, per exemple, les pantalles d'usuari i els ventiladors) s'apagui quan l'ascensor roman inactiu durant un període de temps configurat.

R2. Eficiència energètica del rentaplats

Amb l'objectiu de minimitzar el consum d'electricitat i disminuir la potència elèctrica a contractar els rentaplats instal·lats en les cuines seran bitèrmics. Els electrodomèstics bitèrmics són aquells que disposen d'una presa d'aigua calenta i freda que permet subministrar-se d'aigua calenta mitjançant una font externa més eficient.

6.3. Implementació d'energies renovables

La utilització d'energies renovables és imprescindible per aconseguir una disminució efectiva en les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

A continuació s'estableixen els requisits que hauran de complir els centres respecte de l'emissió de CO₂ i també quina serà l'aportació mínima d'energies renovables de l'edifici així com algunes recomanacions de disseny a tenir en compte.

Les fonts renovables més aplicables als centres docents són: aerotèrmia, solar, fotovoltaica i biomassa.

Requisits mínims

R1. Reducció emissions CO₂

Tots els nous equipaments escolars disposaran d'una qualificació A en l'indicador d'emissions de CO₂.

R2. Valor de consum d'energia primària no renovable

El consum d'energia primària no renovable dels equipaments escolars complirà amb el valor límit normatiu (veure apartat 6.2. Reducció del consum energètic).

R3. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

En els edificis nous promoguts per la Generalitat o grans rehabilitacions serà obligatori instal·lar energia solar fotovoltaica, sempre i quan es superin els 1.000 m² de superfície construïda. La potència mínima a instal·lar serà la que marca la normativa vigent.

R4. Contribució mínima d'energia renovable per cobrir demanda d'ACS

Tenint en compte que l'escola farà un ús de l'aigua calenta sanitària, caldrà preveure l'aportació d'energies renovables segons paràmetres establerts al CTE DB HE4.

En el cas que es facin servir plaques solars tèrmiques per aconseguir l'ACS, caldrà tenir en compte els següents punts per reduir l'estrès tèrmic al qual es veu sotmesa la instal·lació en períodes de no consum d'ACS:

- L'àrea total dels captadors tindrà un valor tal que es compleixi la condició: $75 < V / A < 180$. En què: A suma de les àrees dels captadors [m²] i V el volum de l'acumulació solar [litres].

- Caldrà disposar de dissipadors de calor o d'elements mòbils per cobrir els captadors solars durant els períodes d'estiu quan el centre es trobi tancat. Aquests elements hauran de garantir una fàcil operativitat per a la seva col·locació i retirada, a la vegada que garanteixin una correcta fixació. La tasca de cobrir els captadors s'inclourà en el contracte de manteniment.
- Les instal·lacions han d'incorporar un sistema d'omplerta automàtic d'aigua i anticongelant que permeti omplir el circuit i mantenir pressuritzat el circuit dels captadors solars. Aquest sistema ha d'incloure un dipòsit de recàrrega o un altre dispositiu.
- Per a una inspecció visual del camp de captació per part del personal de l'escola, cal garantir una accessibilitat d'acord amb els requisits de seguretat.

R5. Biomassa i aerotèrmia

Es poden instal·lar calderes de biomassa o sistemes de bomba de calor d'alta eficiència. Els sistemes de bomba de calor han de garantir un coeficient de rendiment estacional en calor (SCOP) iguals o superiors a 2,5.

A la sala de calderes es disposarà d'una connexió a la xarxa informàtica de l'edifici per equipar la instal·lació de Sistemes de telegestió. Cal que el Servei d'Assistència Tècnica (SAT) tingui connexió a la caldera i per a això caldrà coordinar les necessitats de la caldera amb el responsable d'informàtica.

Biomassa

En el cas d'optar per instal·lacions de biomassa, cal preveure els següents criteris de disseny:

- Seguir les consideracions sobre la limitació d'emissions a l'atmosfera fixades per la normativa. Es recomanen certificats d'emissions de caldera classe 5 segons la norma UNE-EN 303-5:2013.
- Dissenyar instal·lacions de biomassa policombustible de proximitat. L'estella forestal és el combustible a considerar.
- Cal garantir un subministrament de biomassa a un radi de màxim de 65 km, sent recomanable inferior a 50 km.
- Seguir les consideracions de seguretat de la *Guia de bones pràctiques per al control del risc per inhalació de monòxid de carboni (CO) en l'emmagatzematge de pèl·lets de fusta a les dependències dels usuaris finals*, publicada per la Generalitat de Catalunya - Departament de Treball, Afers Socials i Famílies - Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball, el juliol de 2016.
- Dissenyar la sitja, sempre que sigui viable, per a una descàrrega per gravetat o bolcat.

- Habilitar l'accés a la sitja des de l'exterior de la sala de calderes.
- Garantir els elements a la sala de calderes per a la retirada dels seus elements en cas que sigui necessari. Preveure punts d'ancoratge per a la instal·lació de polispast per a la retirada de la caldera o dels acumuladors.
- Una acumulació d'inèrcia entre 17 i 20 litres/kW de caldera.

Aerotèrmia

És important tenir en compte la situació geogràfica del centre en el moment de dissenyar el sistema a utilitzar.

En principi es prioritzen els sistemes aire-aigua. En el cas de climes extrems (freds) amb risc de temperatures sota zero cal que siguin sistemes aire-aire.

En el disseny dels circuits s'han de tenir en compte les orientacions i els usos dels espais fora de l'horari lectiu.

Si aquest sistema es fa servir per produir ACS, és necessari incrementar els controls que demana la normativa de la legionel·losi.

Sistema aire-aigua

Els sistemes han de ser del tipus monobloc.

En els sistemes aire-aigua és obligatori disposar d'un dipòsit d'inèrcia d'acer inoxidable

Els emissors poden ser *fan-coils* o radiadors de baixa temperatura.

Si l'emissor (*fan-coil*) es troba dins d'un espai protegit acústicament se n'ha de poder garantir l'aïllament corresponent. I cal garantir-ne sempre l'accés per al seu manteniment.

Sistema aire-aire

El líquid refrigerant que forma part del sistema no pot ser inflamable i ha de complir les exigències normatives vigents pel que fa a l'eficiència energètica, toxicitat i PCA (potencial d'escalfament atmosfèric).

Aquests sistemes de distribució no poden discórrer per dins dels espais docents i no poden ser accessibles al públic en general.

Els conductes frigorífics de distribució han de ser de coure.

Els equips a instal·lar han de ser de volum variable.

6.4. Millora de la gestió energètica dels edificis

El principal consum d'energia dels edificis està associat a la gestió que fan els usuaris de les instal·lacions. L'objectiu d'aquest apartat és facilitar i millorar la gestió per tal de reduir el consum d'energia durant l'ús de l'edifici.

Requisits mínims

R1. Disposar de sistemes de control de les instal·lacions i gestió energètica a l'edifici (SIE) (veure Annex V. Condicions del sistema de gestió i control de les instal·lacions i informació energètica del centre)

Per realitzar la gestió de les instal·lacions, s'hauran d'instal·lar un seguit de controladors de senyals analògics i digitals ampliable en entrades i sortides, i dotat de capacitat de disposar d'entrades / sortides en bus.

El sistema de gestió energètica ha de permetre el coneixement i la interpretació del funcionament energètic de l'edifici de manera fàcil i clara, per tal que, si es vol, pugui formar part del projecte educatiu del centre.

El sistema ha d'estar format per autòmats de **programació oberta i lliurement programable**, amb capacitat per poder interrelacionar qualsevol variable del sistema. La llibertat del sistema ha de permetre la modificació i programació tant en *hardware* com en *software* sense haver de passar, per a qualsevol ampliació, per fabricant.

R2. Realitzar monitoratge energètic bàsic (veure Annex V. Condicions del sistema de gestió i control de les instal·lacions i informació energètica del centre)

Portar a terme un monitoratge energètic dels següents aspectes:

- Consum tèrmic en capçalera
- Consum elèctric en capçalera
- Consum d'aigua en capçalera
- Consum del circuit d'enllumenat
- Consum elèctric del circuit de la cuina
- Consum tèrmic del circuit de la cuina
- Consum elèctric del circuit del gimnàs
- Consum tèrmic del circuit del gimnàs
- Consum de la instal·lació de ventilació

- Consum i generació de la instal·lació fotovoltaica
- Confort interior (temperatura i humitat)
- Qualitat aire interior (temperatura, humitat, CO₂, COV)
- Temperatura acumulació ACS

R3. Facilitat de tancament energètic dels centres docents

Facilitar el funcionament parcial de l'edifici o de les seves instal·lacions.

Els centres docents hauran de contemplar el funcionament individual d'espais com administració, despatxos de professors, aules i passadissos per poder garantir un correcte tancament energètic en diferents situacions: jornada diària, setmanal i períodes de vacances.

Per facilitar aquest tancament energètic caldrà:

- Disposar d'un quadre de comandament que permeti al personal de neteja i conductors de l'edifici tancar la instal·lació d'il·luminació en acabar la seva jornada garantint que tota la instal·lació queda apagada a excepció de la il·luminació d'emergència i vigilància.
- Disposar d'un quadre de comandament que permeti tancar els circuits d'il·luminació de les aules, cantina, menjador, cuina, gimnàs... sense tancar els espais de circulació, recepció, administració i departaments del professorat en aquells períodes en què ha acabat el calendari lectiu per a l'alumnat però no així per al professorat.
- Disposar d'un quadre de comandament que permeti desconectar diàriament els circuits de força de les aules convencionals i les aules d'informàtica o laboratoris (atès que poden disposar de neveres) amb l'objectiu d'aturar ordinadors, projectors, pissarres digitals, equips de música... que queden encesos en acabar la jornada.
- La sectorització dels circuits ha de permetre en iniciar-se els períodes de vacances de nadal i molt especialment d'estiu apagar tots els circuits de força i il·luminació amb excepció de: servidor informàtic, alarmes, ascensor i enllumenat d'emergència.

R4. Redacció d'un protocol de tancament energètic

L'equip projectista inclourà un protocol de tancament energètic del centre en què s'expliqui com s'ha d'actuar per donar resposta als apartats anteriors dins les instruccions d'ús i manteniment del projecte.

7. Claus constructives per a la durabilitat i bon manteniment dels edificis

A l'hora de definir el sistema constructiu, materials, acabats, instal·lacions, etc. que conformen un centre educatiu caldrà prioritzar que tots els elements estiguin dissenyats de manera que les solucions constructives estiguin contrastades i avalades tècnicament amb documents d'idoneïtat tècnica i que els materials siguin perdurables en el temps i de fàcil col·locació i neteja.

La construcció es concebrà amb sistemes (estructurals, constructius i d'instal·lacions) adequats, econòmics i apropiats al lloc i a l'ús del centre. Sistemes simples, modulats, de fàcil manteniment i reposició.

Per altra part, al document de les instruccions d'ús i manteniment que forma part del projecte s'hauran de recollir les prescripcions per garantir el correcte manteniment dels elements i acabats que conformen l'edifici al llarg de la seva vida.

7.1. Sistema estructural i sustentació de l'edifici

Caldrà justificar les solucions de fonamentació proposades en base a estudis acurats del terreny i del subsol.

L'estructura ha de donar resposta als criteris de flexibilitat d'ús i possibilitat d'ampliació de l'edifici.

És recomanable la utilització d'estructura de formigó atès el seu millor comportament amb la resta dels elements constructius, procurant tenir llums mínimes.

En el cas d'estructures de fusta, caldrà tenir en compte el comportament del material en relació amb la deformació i vibració d'aquest sistema estructural.

No es podrà utilitzar estructura de murs interiors de càrrega i/o sistemes de pantalles estructurals que limitin la flexibilitat de la planta.

Per tal de garantir la seguretat estructural als centres educatius, caldrà que la sobrecàrrega d'ús aplicada per als càlculs sigui de 3 kN a les aules i de 5 kN a les zones de pas, escales, distribuïdors i vestíbuls. Cal tenir en compte que als espais de taller dels cicles formatius aquesta s'haurà d'ajustar en funció de la maquinària i dels equips previstos.

L'edifici es dissenyarà de manera que hi hagi juntes de dilatació estructurals cada 40 m.

Les juntes de dilatació estructurals es faran pel sistema de doblat de pilars.

No s'admetran estintolaments, volades desmesurades, ni pòrtics de llums exagerades llevat de l'estructura de les sales grans, com gimnasos i alguns tallers específics on es consideren justificats pel propi requeriment funcional.

Requisits constructius

En murs de contenció en relació directa amb espais interiors caldrà fer un doblat interior amb cambra d'aire ventilada. S'haurà de preveure un drenatge en el mur i una connexió a la xarxa de sanejament.

Els pilars metàl·lics en la seva entrega amb la solera o el paviment aniran sempre protegits per evitar l'oxidació. La protecció recomanable és la pintura amb antioxidant incorporat. En el cas dels pilars amb secció tubular exteriors, també es formigonaran interiorment.

En els casos en què es tinguin elements de formigó vist que donin a l'interior de l'edifici, s'haurà d'aplicar una protecció de porus.

Les marquesines, ràfecs i voladís de formigó hauran d'impermeabilitzar-se per la seva part superior.

Les llindes i els ampits han de ser solidaris amb l'estructura de formigó.

Les caixes de persianes aniran amb llinda estructural pròpia.

No es recomanen els revoltons ceràmics per la seva afectació per la humitat i la temperatura.

En estructures de fusta caldrà controlar l'entrega dels pilars amb els elements de fonamentació on s'haurà de garantir una protecció correcta enfront de la humitat (llistó de fusta més resistent, p. ex.: làrix, platines metàl·liques, làmina impermeable, etc.). Aquest tipus d'estructures no podran estar a la intempèrie, directament exposades a l'acció de la pluja i del sol. Hauran d'estar també protegides i tractades per evitar l'atac d'insectes xilòfags.

7.2. Sistema envolupant

Tot el sistema envolupant ha de garantir i justificar el compliment del grau d'impermeabilitat i condicions del DB HS del CTE, així com el compliment dels nivells de protecció al soroll procedent de l'exterior que marca el CTE DB HR.

7.2.1. Tancaments en contacte amb el terreny

El contacte de l'edifici amb el terra es resoldrà tenint en compte el risc d'exposició dels usuaris al radó procedent del terreny.

Caldrà contrastar en cada cas si el municipi es troba dintre d'alguna de les zones d'afectació d'aquest gas (zona I i zona II) i si és així caldrà complir les exigències normatives en cada cas (CTE DB HS6).

Si per situació geogràfica de l'edifici no és necessària una cambra d'aire ventilada, per estar fora d'afectació de les zones de radó o dins de la zona I, la solució recomanada per al contacte de l'edifici amb el terra és la solera.

En cas de resoldre el contacte de l'edifici amb el terreny amb una solera, aquesta haurà d'estar degudament impermeabilitzada i garantir l'aïllament tèrmic entre el terreny i l'edifici.

En els casos de municipis situats a la zona II d'exposició al radó i en els que per les característiques del terreny no sigui recomanable la solució de solera, s'haurà de fer una cambra sanitària.

Si es fa cambra sanitària, aquesta haurà de complir amb les prescripcions normatives i tenir com a mínim una alçada lliure d'1 m, ventilació permanent suficient, ser accessible, estar degudament impermeabilitzada i disposar d'il·luminació artificial amb aparells estancs i d'un mínim recorregut pavimentat per manteniment.

7.2.2. Façanes

La solució constructiva del tancament ha de resoldre la resistència a l'acció del vent i garantir el comportament higrotèrmic.

Als tancaments exteriors s'han d'evitar els ponts tèrmics (caixes persiana, pilars, sostres...) i les condensacions intersticials, així com tenir en compte i marcar els junts de dilatació, tant els estructurals com els del propi material de tancament.

La trobada de l'edifici amb el terra es farà mitjançant una vorera perimetral d'una amplada mínima de 80 cm per tal de garantir una millor conservació de les façanes i a més facilitar el recorregut pavimentat al seu voltant.

Els materials utilitzats han de ser de durabilitat elevada i han de poder garantir la conservació de les seves característiques al llarg del temps i la màxima inalterabilitat enfront dels agents externs.

També han de permetre una col·locació fàcil en obra, requerir un grau de manteniment mínim i ser de fàcil neteja.

Caldrà garantir la duresa de la primera franja del material de façana en contacte amb el terra:

- Façanes ventilades: Sòcol dur fins a 2,00 m.
- Acabats monocapa: Sòcol dur fins a 0,80 m del terra.
- Sistemes d'aïllament per l'exterior (SATE): No podran arribar fins al terra. Les plantes baixes s'hauran de resoldre amb un material més dur fins a 2,00 m.
- No s'acceptaran revestiments metàl·lics (com a acabats finals de façana) situats a planta baixa.
- En zones susceptibles de rebre cops, sala gran o gimnàs o parts properes a les pistes no s'admetran materials que no garanteixin la seva duresa, com *u-glass* sense armat, policarbonats, lamel·les de PVC, etc.
- Acabats de fusta (tant revestiments com estructura): no s'admetran en zones directament exposades a l'exterior.

Requisits constructius

Cal preveure revestiments de morter de les cares interiors de les façanes d'obra vista.

A les façanes de material porós calen tractaments antigrafiti i a les orientacions nord una protecció hidròfuga exterior.

Cal preveure i marcar les juntes de dilatació dels tancaments. Cal tenir especial cura amb la deformació de l'estructura i la seva repercussió a façana (llindes, fletxes de forjat...).

No es permetran revestiments de façanes amb elements que puguin ser motiu de desprendiments, convertint-se així en un perill com per exemple revestiments de pedra amb adhesius o aplacats de plaquetes.

Els revestiments discontinus exteriors encolats només s'acceptaran situats en planta baixa i hauran de tenir dimensions màximes de les peces de 30 cm x 30 cm, l'espessor de les peces no serà superior a 10 mm, pes màx. 20 Kg/m², resistent gelades, impermeables (absorció aigua menor 6 %) i fer servir adhesius cimentosos. Si els aplacats superen aquestes dimensions caldrà que vagin fixats mecànicament.

Els aplacats per a l'exterior tipus HPL o similar es faran sempre amb ancoratge metàl·lic i no amb adhesius.

En façanes amb revestiments monocapa caldrà preveure ràfecs de protecció a coberta.

Caldrà preveure la formació de goterons per a protecció de les façanes.

En el cas de sistemes tipus SATE, els materials de revestiment exterior han de ser lliures de ciment i en zones susceptibles de rebre cops. La instal·lació s'ha de fer afegint una malla antivandàlica a sota de la malla habitual de col·locació.

En acabats de xapa metàl·lica cal evitar les geometries complicades i solucionar especialment les juntes i els remats evitant cantells vius.

El gruix mínim de les xapes de remat, minvells, etc. serà d'1,00 mm i el de les xapes dels coronaments de murs i els ampits de les finestres de mínim d'1,20 mm.

7.2.3. Cobertes

Les cobertes seran de geometria simple i es dissenyaran atenent especialment a la seva conservació, a la zona climàtica i tenint en compte les tipologies de l'entorn.

La geometria de la coberta haurà d'ajudar a resoldre la seva estanqueïtat, amb elements que garanteixin una bona evacuació de l'aigua i protecció de les juntes.

Les cobertes hauran de ser inclinades en funció de la pluviometria (precipitacions superiors a 650 mm, segons la mitjana dels últims 5 anys de l'índex pluviomètrics de l'Idescat) i les característiques de l'entorn.

Preferiblement es construirà forjat a la planta coberta.

Cal tenir especialment en compte l'acció de la succió del vent en les solucions de cobertes lleugeres així com controlar el soroll d'impacte de la pluja.

Pel que fa al tipus de làmina impermeable que ha de tenir cada coberta, aquesta anirà en funció del tipus d'estructura i haurà de poder absorbir les deformacions i dilatacions. Tindran especial atenció el cas de les estructures de fusta ja que hauran de tenir un alt nivell d'elasticitat.

No s'accepten cobertes metàl·liques acabades amb xapa fetes in situ. Han de ser tipus panell sandvitx.

En tots els tipus de cobertes es prioritzaran els criteris de durabilitat i de fàcil manteniment.

Caldrà preveure la protecció de racons i espais intersticials per evitar l'entrada i nidificació d'animals.

Criteris generals de durabilitat

No s'accepten cobertes enjardinades ni inundables. El manteniment que exigeixen i les possibles repercussions sanitàries que pot tenir l'aigua estancada les fan inviables per a una escola.

No s'accepten lluerns horitzontals. El sobreescalfament derivat de la radiació directa i els problemes de manca d'estanquitat i humitats que acaben provocant les fan inviables. Les entrades de llum a través de la coberta es podran fer a través de lluerns verticals preferiblement orientades a nord.

Excepcionalment, en llocs puntuals insuficientment il·luminats es podran fer servir claraboies prefabricades tipus bivalva col·locades sobre sòcol que sobresurti un mínim de 15 cm per sobre de l'acabat final de la coberta.

En general cal vigilar especialment el solapament de les teles, l'embocadura dels baixants i els elements sortints de la coberta per millorar la durabilitat. El projecte constructiu haurà de recollir aquests detalls especialment.

Criteris generals de manteniment

Totes les cobertes hauran de tenir un accés fàcil per manteniment, que s'ha de poder fer amb seguretat (veure apartat **3. Seguretat d'utilització i accessibilitat en els espais educatius**).

Cal preveure recorreguts trepitjables a les cobertes no transitables per a l'accés a les instal·lacions (plaques solars, sales de màquines i climatitzadors).

Caldrà resoldre correctament la ubicació de les instal·lacions a la coberta. Per poder ancorar els elements de suport de les mateixes i evitar punxonaments a les làmines, es faran bancades de formigó, de gruix mínim de 15 cm. A les cobertes invertides es situaran sobre l'aïllament.

Cobertes inclinades

A les cobertes inclinades cal evitar els aiguafons. El desguàs es realitzarà mitjançant canalons horitzontals i sempre que sigui possible se situaran fora del perímetre de la façana.

Cal sobredimensionar les canals de les cobertes en previsió de vingudes fortes de cop d'aigua i per facilitar la seva neteja i el seu manteniment.

Aquestes cobertes incorporaran una impermeabilització independentment del pendent que tinguin. El pendent mai serà inferior al 5 % i s'adequarà als mínims normatius segons el material.

En zones on sigui previsible la presència de neu, es col·locaran elements repartits per la coberta per evitar desplaçaments de les plaques de neu acumulades.

En casos de cobertes lleugeres sobre envanets, caldrà garantir el fixat de la coberta a un element resistent.

El pendent mínim de la canal horitzontal serà d'1 %. El gruix mínim de les canals de recollida d'aigua serà d'1,2 mm-1,8 mm en funció de si van penjades o no.

Els sobreexidors es preveuran als extrems de les canals de les cobertes inclinades i, si fos necessari per una excessiva longitud de la canal, també en punts intermedis.

S'aconsella aprofitament dels espais sota coberta per a la instal·lació de maquinària de ventilació. Aquests espais hauran d'estar convenientment ventilats.

Cobertes planes

Encara que la normativa vigent no condiciona el grau d'impermeabilitat d'una coberta als factors climàtics, l'experiència ens ha fet introduir uns factors correctors específics per aquest tema.

Aquests factors s'apliquen a tot el territori en consideració al règim torrencial de les pluges de la zona mediterrània:

- Pendents ≥ 2 % en tot tipus de cobertes planes.
- El número de baixants serà el que marqui la normativa i mai serà inferior a 2.
- Els baixants es situaran al perímetre i seran preferiblement exteriors per tal d'evitar acumulacions d'aigua en cas d'embussaments.
- Es preveuran sobreexidors sempre que hi hagi un parament vertical que delimiti la coberta en el seu perímetre. Aquests funcionaran independentment dels baixants de la coberta.
- En cobertes invertides acabades amb graves, el gruix mínim d'aquestes serà de 5 cm.
- En cas que la capa de protecció sigui amb materials reciclats (àrids i ceràmica), el geotèxtil que protegeix la làmina impermeable tindrà un gruix mínim de 200 g/m² i una resistència al punxonament de 1.200 N (CBR) segons la UNE EN ISO 12236.

Làmines impermeables:

En general, és preferible utilitzar làmines adherides al suport, ja que permeten localitzar possibles goteres.

Cal evitar les làmines autoprotegides com a acabat final de la coberta, excepte en casos de rehabilitació de cobertes que no admeten sobrepos.

Les làmines poden ser de dos tipus, segons la composició:

- Làmines impermeabilitzants bituminoses de oxiasfalt o polimèriques
- Les làmines asfàltiques d'oxiasfalt són d'asfalt pràcticament pur, cosa que les fa poc flexibles, poc resistents a la intempèrie i de vida curta. No és recomanable utilitzar-les.

Les làmines asfàltiques polimèriques (LBM), a les quals s'hi ha afegit un polímer (cautxú), són més plàstiques, resistents a la intempèrie i tenen més durabilitat, a part de ser de fàcils de col·locar i reposar. Hauran d'anar sempre doblegades, a part de preveure els solapaments i reforços de les cantonades i trobades amb els ampits.

El gruix mínim ha de ser de 4 mm i la densitat mínima de 4,8 kg/m².

S'ha d'evitar aquest tipus de làmines en el cas d'estructures de fusta, per la seva elasticitat reduïda.

- Làmines impermeabilitzants sintètiques (PVC, EPDM, TPO, polietilè o polipropilè, etc.).

Fabricades amb polímers i materials plàstics o cautxús, tenen una flexibilitat molt alta, una vida útil llarga i són més lleugeres que les làmines bituminoses.

Per garantir-ne l'efectivitat sempre les ha de col·locar un instal·lador homologat.

En aquest tipus de làmines cal preveure les peces especials que demani cada sistema en funció del tipus emprat: bandes d'adherència perimetral autoadhesives, reforços a les cantonades i la resta de les peces necessàries per col·locar-les correctament.

En cas d'estructures de fusta, les làmines de coberta seran del tipus EPDM, ja que són més elàstiques i tenen millor resposta enfront dels moviments del material.

En cas de fer servir làmines de PVC, han de ser de material reciclat.

7.2.4. Fusteries exteriors

Portes, finestres i finestrals han de complir amb la normativa vigent i han de garantir tant l'aïllament tèrmic i acústic com la il·luminació i la ventilació dels diferents espais.

Les fusteries exteriors hauran de garantir una classificació mínima de:

- Permeabilitat a l'aire (PA): mai ha de ser inferior a C2 (menor o igual que 27 m³/hm²) o C3 (menor o igual que 9 m³/hm²) segons zona climàtica. Recomanat C4 per a les parts batents i C3 per a les corredisses.
- Estanqueïtat a l'aigua (EA): recomanat 8A per a les parts batents i 7A per a les corredisses.
- Resistència al vent (RV): recomanat C5 per a les parts batents i C4 per a les corredisses.

Prevaldran sempre els criteris de durabilitat i fàcil manteniment a l'hora d'escollir el material de les fusteries exteriors.

Seràn preferiblement d'alumini amb trencament de pont tèrmic. Es podran acceptar de PVC si es necessiten millors característiques tèrmiques. En el cas de les fusteries de sortida de centre a l'exterior de l'edifici, seràn de perfil·laria d'acer amb trencament de pont tèrmic.

No s'acceptaran les fusteries exteriors de fusta en zones directament exposades a la pluja i a la incidència solar.

El gruix mínim de la perfil·laria d'alumini serà 1,5 mm.

El tancament de les fusteries serà de vidre.

El sistema d'obertura de les fusteries serà de fulles corredisses sempre que es pugui garantir el compliment de la normativa tèrmica i acústica.

Tots els elements de ventilació practicables de les fusteries han de tenir mecanismes que siguin d'accionament simple (sistema de maneta) i de fàcil manipulació des del terra (veure apartat **3. Seguretat d'utilització i accessibilitat en els espais educatius**).

A les finestres de les cuines i a les zones on les prescripcions sanitàries ho requereixin es col·locaran mosquiteres.

Tipus i limitació de l'envidrament

Són recomanables tipologies d'edificis amb un percentatge global màxim situat entre el 16 % i el 22 % de superfície de vidre a l'exterior respecte a la superfície construïda total de l'edifici.

Es limitaran i restringiran les grans obertures de fusteria i vidre. La superfície del vidre de les fusteries no superarà els 3,00 m² tant per a fixes com per a practicables, per facilitar la seva reposició i manipulació.

La superfície de les finestres practicables serà:

- Finestres batents eix horitzontal < 1,00 m²
- Finestres batents eix vertical < 1,50 m²
- Finestres corredisses < 2,00 m²

Tots els vidres exteriors seràn dobles de seguretat (mínim 3+3) amb cambra d'aire d'un mínim de 12 mm (veure apartat **3.5. Elements practicables**).

Les fusteries de lavabos i vestidors tindran vidres amb butiral translúcid i un sistema d'obertura que no permeti veure l'interior dels espais.

Portes exteriors

L'accés principal disposarà de doble porta i de doble fulla, sent l'amplada mínima del cancell d'entrada de 2,50 m i la separació mínima entre les portes del cancell d'1,70 m.

Les portes de l'accés principal i la resta de portes de sortida a l'exterior de l'edifici tindran mecanisme de retorn i hauran de ser resistents i poder garantir la durabilitat.

Les portes de sortida de l'edifici han de ser abatibles d'eix vertical i obrir en el sentit de l'evacuació.

Les portes hauran d'incloure un sòcol inferior d'un mínim de 30 cm per protegir cops.

Totes les portes seran de 0,80 m com a mínim i si es troben en recorreguts d'evacuació han de ser com a màxim d'1,23 m i si es tracta de doble fulla, la petita no serà menor de 0,60 m. L'alçada lliure mínima de pas serà de 2,00 m.

Les portes d'accés des de l'exterior a la cuina completa hauran de permetre una obertura amb una amplada mínima de pas d'1,20 m i una alçada de 2,50 m per tal que l'equipament de la cuina pugui arribar a l'interior.

En general, s'haurà de garantir la seguretat dels accessos exteriors per tal d'evitar la intrusió al centre (veure apartat **8.5. Tancament del solar**).

Requisits constructius fusteries exteriors

Totes les fusteries tindran una estructura de suport que garanteixi la seva estabilitat, adequada a la seva mida i zona geogràfica. L'estructura serà forta, rígida i amb reforç al costat de les frontisses.

Totes les obertures practicables exteriors hauran de garantir la durabilitat mecànica en el seu ús continuat segons la UNE-EN 12400. Aquesta haurà de ser de classe 8 per a les portes de l'accés principal, de classe 6 per a la resta de portes de sortida a l'exterior de l'edifici i de classe 3 per a les finestres.

Es recomanen elements de protecció física del vidre (barbacanes, ràfecs, etc.) que afavoreixin el manteniment.

7.2.5. Proteccions solars

Amb les proteccions solars es pretén controlar la incidència solar als espais interiors i evitar l'excés de temperatura a les aules i espais de permanència habitual de persones així com evitar reflexos i enlluernaments (veure apartats **5.2. Confort tèrmic** i **5.3. Confort visual**).

També és important controlar l'efecte hivernacle que pot provocar el sol a les zones comunes si no estan convenientment protegides de la radiació directa.

Les proteccions hauran de contribuir al fet que el valor del control solar (q_{sol} ; taula 3.1.2 del DB HE1 del CTE) de l'envolupant tèrmica estigui dins els límits normatius.

Han de garantir el màxim aprofitament de la radiació solar a l'hivern i mínima incidència a l'estiu. Es pot donar compliment a aquests requeriments amb elements constructius fixos que facin de protecció solar o proteccions solars practicables.

S'haurà de protegir de la incidència solar tota la franja compresa entre les orientacions nord-est i nord-oest (de 22,5° a 337,5°), entenent que el nord compren la franja de 0°± 22,5° (CTE DB HE).

En orientacions nord-est (de 22,5° a 60°) i nord-oest (de 300° a 337,5°) no es pot menysprear la incidència del sol que demanarà algun tipus de protecció solar. Aquesta es pot resoldre amb proteccions verticals fixes, reculades de les finestres respecte al pla de façana o similars.

Característiques dels elements de protecció solar

De cara al comportament tèrmic de l'edifici, cal tenir en compte que els elements mòbils garanteixen millor la protecció a l'estiu alhora que permeten l'aportació de la radiació solar a l'hivern.

Encara que les proteccions solars recomanades són les lamel·les, degut a la seva efectivitat contrastada, s'admeten altres tipus de solucions sempre que compleixin la seva funció i que no disminueixin significativament la il·luminació natural dels espais.

Tot seguit analitzem els diferents tipus de protecció solar i les seves limitacions:

Lamel·les horitzontals/verticals

En general han de ser mòbils per tal de protegir el màxim d'angles d'arribada del sol.

Per la seva mobilitat, són efectives per controlar la incidència esbiaixada del sol tant en la seva pujada a primeres hores del dia com en la baixada a la tarda.

En principi les lamel·les horitzontals funcionen millor en orientacions sud i les lamel·les verticals en orientacions est i oest.

En orientacions properes al nord, es pot arribar a controlar la incidència solar amb lamel·les o elements verticals fixos.

Les lamel·les horitzontals fixes no són efectives quan el sol està baix.

Caldrà preveure la motorització de les lamel·les si l'accionament no és fàcilment accessible. L'accionament del motor es farà amb clau.

Elements horitzontals fixos de protecció (porxos, ràfecs, voladís, etc.)

No són efectives a orientacions est ni oest.

A les orientacions sud, els elements horitzontals poden ser insuficients i caldrà completar la protecció per cobrir les hores extremes del dia i per les èpoques d'hivern, amb el sol més baix.

A les aules d'infantil, al marge de la seva orientació, es preveurà sempre un porxo de 3,00 m de fondària, del qual s'acceptarà que com a màxim 1/3 part sigui calada. En aquestes aules, la protecció es complementarà sempre amb cortines interiors.

Gelosies

No són efectives a les hores extremes del dia, així com en les orientacions est ni oest. Aquest sistema sempre s'haurà de completar amb la previsió d'elements addicionals (screens o similars) per evitar els enlluernaments.

Quan la protecció solar es faci a través d'un element fix (gelosia ceràmica, xapa microperforada, etc.) que redueixi substancialment l'entrada de llum natural de l'aula, caldrà incrementar la superfície d'il·luminació natural en proporció suficient per compensar aquesta mancança i aportar el càlcul justificatiu (veure apartat **3.1. Requeriments generals dels espais. Il·luminació i ventilació natural**).

Si les gelosies són accessibles, caldrà que no siguin escalables.

Altres (tendals, elements tèxtils per a l'exterior)

Aquests elements situats a la façana de l'edifici són susceptibles de deteriorament al llarg del temps i no es faran servir com a elements de protecció solar, ja que demanen un grau de manteniment molt elevat.

Recomanacions generals de les proteccions solars

En el seu disseny cal tenir en compte alguns aspectes:

- La protecció solar es situarà a l'exterior dels espais a protegir per evitar el sobreescalfament de l'espai.
- A part de la protecció solar, caldrà preveure l'enfosquiment d'espais com el gimnàs, aules específiques i la psicomotricitat.
- Les proteccions han de ser prou permeables per garantir la ventilació interior natural i es col·locaran de manera que no condicionin l'obertura de les finestres.
- A part del porxo exterior, les aules d'infantil han de comptar amb un element de control lumínic interior de les aules (cortina amb guia o similar).
- Cal controlar que l'espai entre les proteccions solars i les fusteries sigui suficient per permetre la neteja dels vidres amb comoditat (distància mínima lliure 15 cm).
- Les lamel·les situades en planta baixa seran metàl·liques i hauran d'anar reforçades per garantir una resistència especial als cops. Seran preferiblement fixes, especialment si donen a via pública.
- El sistema d'accionament de les lamel·les ha de ser resistent, simple i accessible des de l'interior de cada espai.
- Cal controlar especialment el sistema d'ancoratge de les lamel·les, susceptibles de caigudes, que haurà de ser vist i amb elements resistents.
- Evitar la llargada excessiva de les lamel·les per facilitar el seu accionament i la seva manipulació.

7.3. Sistema de compartimentació

7.3.1. Elements divisoris

Les divisions i elements interiors, ja siguin d'elements fixes com mòbils, d'obra de fàbrica o de construcció en sec, han de garantir les exigències d'estabilitat, duresa i aïllament acústic que marca la normativa així com ser resistents al desgast generat pel propi ús.

Les divisòries es dissenyaran de manera que afavoreixin l'arribada de llum natural a les zones que no estiguin en contacte directe amb l'exterior, com passadissos, distribuïdors, etc.

En espais més petits com despatxos, tutories i departaments les divisòries hauran de permetre la màxima visió interior.

Als llocs on s'hagi de garantir la privacitat, com a les cabines de lavabos, vestidors o altres, els elements divisoris, incloent les portes, aniran de terra a sostre. En aquests casos caldrà garantir la ventilació correcta de les cabines (reixes, extracció forçada, etc.).

Condicions d'estabilitat i duresa

Han de ser prou resistents per suportar els elements fixes que formen part de l'equipament dels espais (pissarra, penjadors, prestatgeries, aigüeres...), afegint reforços de fusta o metàl·lics per a la subjecció d'elements, quan sigui necessari.

En cas d'elements divisoris de construcció seca, caldrà respectar les alçades màximes permeses pel material en funció de la secció dels muntants i la separació entre ells per garantir l'estabilitat del conjunt. S'ha d'evitar l'efecte vinclament (fletxes inferiors a 5 mm) i controlar especialment les alçades que superin els 3,50 m.

Els elements divisoris verticals realitzats amb construcció seca han de garantir una duresa superior de la placa exterior (duresa superficial millorada tipus I d'acord amb la norma UNE-EN 520, i una densitat de placa superior a 900 kg/m³) a tots els espais excepte: lavabos, vestidors, magatzems, espais d'instal·lacions i espais d'administració i professorat (tutories, despatxos, departaments...).

Condicions acústiques

Caldrà complir els requeriments normatius del CTE DB HR (veure apartat **5.4. Confort acústic**).

Cal evitar els ponts de transmissió acústica entre aules a causa del pas d'instal·lacions i a la trobada entre elements constructius (envà-sostre-paviment i envà-fusteria exterior).

7.3.2. Fusteria interior

Totes les portes, excepte les dels lavabos, vestidors, magatzems i instal·lacions han de permetre la visió de l'interior dels espais (veure apartat **3.5. Elements practicables**).

Es recomana la utilització de portes de fusta. Han de ser resistents als impactes i al frec i controlar el tipus, la qualitat i la col·locació de les frontisses.

Les portes i els tancaments de les cabines dels inodors han d'anar de terra a sostre.

Les portes hauran de tenir una part massissa inferior de 30 cm i reforçar la subestructura interior al voltant de la maneta. La maneta també haurà de disposar d'un escut reforçat.

Les portes de fusta tindran un aplacat de gruix mínim de 5 mm per a cada cara, un acabat de fàcil neteja (laminat melamínic, esmalt) i el cantell reforçat, amb un gruix mínim de 40 mm. Les tapetes hauran de ser de fusta massissa o similar.

Totes les portes, excepte les dels serveis de lavabos d'ús públic i les situades a les vies d'evacuació, han de tenir dispositiu d'accionament amb clau.

Les claus hauran d'estar mestrejades per zones d'ús diferent o disposar de bombins iguals per zones:

- Zona d'administració
- Gimnàs, vestidors i porta exterior d'accés a aquests espais
- Biblioteca
- AMPA
- Cuina
- Espais amb porta de seguretat
- Resta de les portes a les quals poden accedir professors (aules, departaments, etc.)

L'accionament de les portes (excepte les de les cabines d'inodor no accessibles) s'ha de realitzar mitjançant manetes i totes disposaran de topalls de seguretat (veure apartat **3.5.1. Elements practicables. Portes**).

Les portes del magatzem de les aules de tecnologia i de l'arxiu de secretaria seran de seguretat (marc i fulla) i amb clau.

Les parts practicables per ventilació creuada dels elements de fusteria interior han de ser de fàcil accionament des del terra o incorporar algun mecanisme que ho permeti, seguint els mateixos criteris de les fusteries exteriors (veure apartat **3.5. Elements practicables**).

Dimensionat

L'amplada mínima per evacuació de totes les portes interiors serà de 0,80 m i la màxima 1,23 m.

En casos de portes dobles, una de les fulles ha de ser de mínim 0,80 m i l'altra, si forma part d'un recorregut d'evacuació, no pot ser menor de 0,60 m.

Si la porta té una tarja lateral, aquesta ha de ser fixa.

En la resta d'espais, les dimensions d'amplada de les portes seran:

- Aules: 0,80 m.
- Magatzems i locals tècnics de 0,90 m. En casos en què hi hagi maquinària dins aquests espais, caldrà ajustar les dimensions de les portes en funció de les mides màximes necessàries per al seu correcte manteniment i reposició.
- Cabines dels inodors no accessibles: 0,68 m. Obriran cap a l'exterior i sense maneta. Solament tindran passador interior que es pugui accionar des de l'exterior.
- Cuina càtering: 0,90 m.
- Cuina completa: 1,20 m x 2,50 m en les portes de l'itinerari des de l'accés exterior i 0,90 m per a la resta.

7.4. Sistema d'acabats interiors

7.4.1. Revestiments de paraments verticals

Tots els paraments verticals interiors aniran tractats amb un material per aconseguir una superfície llisa, continua, resistent al desgast i de fàcil neteja per tal d'afavorir el manteniment.

Els revestiments hauran de garantir una duresa superficial suficient per resistir les accions fortes de cops i rascades i complir amb les condicions de reacció al foc definides al CTE DB SI1 (parets: C-s2 d0).

Pel que fa a la resistència dels revestiments, caldrà protegir especialment respecte al frec i als impactes:

- Zones de circulació, vestíbuls i escales: primària, secundària i batxillerat fins a 1,50 m. Infantil fins a 1,20 m.
- Gimnàs: protecció fins a 1,50 m.
- Psicomotricitat: protecció fins a 1,20 m.
- Aules, tallers, laboratoris, biblioteca i menjador: mínim fins a 1,00 m.

Aquesta protecció s'aconseguirà mitjançant un element sobreposat tipus arribador. Es considera que els acabats d'obra vista o bloc de formigó ja donen les prestacions necessàries sense necessitat d'arribador.

En el cas de les escoles d'educació infantil i/o primària quan les divisòries es realitzin amb construcció seca (segons les indicacions del punt **7.3.1. Elements divisoris**), s'acceptarà la protecció de la divisió vertical respecte del frec i dels impactes amb un revestiment final de pintura únicament. Aquesta pintura s'haurà de poder netejar fàcilment.

Els espais de cuina, lavabos i vestidors aniran enrajolats. En el cas de la cuina, l'enrajolat anirà fins al sostre. En la resta d'espais podrà ser fins a mínim 2,10 m (alçada de portes).

Requisits constructius

S'evitaran els acabats amb color clar a les zones de contacte directe de l'alumnat amb els paraments així com materials que puguin despendre fàcilment estelles i/o encenalls que puguin suposar risc per a l'alumnat.

Respecte de les proteccions dels paraments interiors que es facin amb pintures fins a les alçades descrites anteriorment, aquestes es faran amb pintura que es pugui netejar fàcilment, tipus plàstica vinílica ecològica (Rentable - Classe 3 segons Norma UNE-EN 13.300).

Quan un parament vertical estigui acabat amb dos o varis tipus de revestiments finals caldrà que la separació entre ells quedi clarament diferenciada i delimitada per afavorir el seu manteniment i la seva reposició.

La cuina i el menjador disposaran d'un acabat de material que es pugui netejar fàcilment (parets i sostres) i que no admeti adherència de restes d'aliments i la formació de bacteris.

Caldrà preveure un tractament o revestiment impermeable i antibacterià als paraments específics on s'hagi de situar una pica o una presa d'aigua (aules primària, laboratoris, locals de neteja, etc.).

Els enrajolats es faran preferiblement sobre envà ceràmic i estaran col·locats amb ciment-cola sobre un arrebossat previ (no és admissible la col·locació a la valenciana).

Els ampits interiors de les finestres no han de ser de fusta ni de materials alterables amb la humitat.

Als paraments interiors de formigó (bloc o murs interiors vistos) s'haurà d'aplicar una protecció per tancament de porus.

S'evitaran remats d'alumini a l'alçada de l'alumnat.

7.4.2. Revestiments de sostres

Els revestiments dels sostres hauran de complir amb les condicions de reacció al foc definides a la normativa CTE DB SI1 (sostres: C-s2 d0,) i hauran d'ajudar al compliment del CTE DB HR.

En cas de fer servir revestiments de sostre per garantir els requeriments acústics dels espais, es recomana col·locar-los enganxats al sostre.

Cel rasos

Espais com la cuina i el menjador han de tenir el revestiment dels sostres que es pugui netejar fàcilment. El de la cuina, a més, ha de ser registrable.

Al gimnàs no s'admetran les solucions de cel rasos penjats per problemes de despeniments per pilotades i cops forts.

En les zones de lavabos s'evitaran els cels rasos, però en cas que es col·loquin, seran també registrables i hidròfugs.

No es faran servir per passar instal·lacions excepte a l'interior de les aules i a la cuina.

S'evitaran especialment per amagar el pas de fluids.

Requisits constructius

En el cas d'utilitzar cel rasos penjats, aquests hauran de complir les següents condicions:

- No s'admetran plaques penjades amb pesos propis iguals o superiors als 12 kg/m² per evitar danys als usuaris en cas de desprendiment del sostre.
- Seran amb sistema de vareta roscada (ancorada a elements resistents) i hauran de garantir l'estabilitat de les plaques contra impactes i deformació de l'estructura de suport (arriostrament).
- Les dimensions de les peces del cel ras han de permetre la seva fàcil manipulació i registre (màxim 60 cm x 60 cm). Han d'utilitzar-se materials que no puguin deformar-se amb el pas del temps.

7.4.3. Paviments

Els paviments de tots els espais ocupables han de ser resistents al frec i als impactes, no inflamables, de fàcil manteniment i no degradables.

Hauran de complir amb les condicions de reacció al foc del DB SI1 (E_{FL}) i del DB SUA del CTE.

No presentaran imperfeccions o ressalts que suposin una diferencia de nivell de més de 4 mm.

En zones de circulació el terra no presentarà perforacions per on es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre. A les escales les perforacions no poden ser més grans de 8 mm.

Caldrà considerar la resistència al lliscament dels sòls, justificant el compliment de la classe exigible per normativa segons la seva localització:

- Zones interiors seques: pendent menor del 6 % classe 1; pendent major del 6 % i escales, classe 2.
- Zones interiors humides, incloent les entrades als edificis des de l'exterior, les terrasses cobertes, lavabos, vestidors i cuines; pendent menor del 6 %, classe 2; pendent major del 6 %, classe 3.
- Zones exteriors, dutxes: classe 3.

Per al conjunt de l'escola el material més recomanable és el terratzo, amb acabat rebaixat, polit i abrillantat. A les zones d'infantil també s'admetrà un paviment de tipus flexible.

En casos de reforma i obra nova amb terminis d'execució reduïts s'acceptarà paviment tipus flexible com a solució per al conjunt de l'escola.

Al gimnàs i a l'aula de psicomotricitat cal preveure la col·locació de paviment esportiu (flexible i esmorteïdor) de mínim 4 mm de gruix. Ha de tenir una resistència superficial que respongui correctament tant per a ús esportiu com per quan es fa servir per a activitats del centre o del municipi fora de l'horari escolar.

Es desaconsella el paviment continu executat in situ per la dificultat que comporta fer-hi reparacions.

S'evitarà l'ús de paviments metàl·lics que poden provocar sorolls i desconfort acústic.

La unió entre el paviment i els paraments verticals, sempre que no estiguin enrajolats, s'ha de realitzar mitjançant la col·locació de sòcol preferiblement de característiques similars a les del paviment.

A les cuines i als vestidors els sòcols seran de mitja canya (arrodonits).

A les cuines, zones de càterings i als vestidors el paviment s'ha de poder netejar fàcilment. El material utilitzat serà resistent i no atacable pels àcids.

Els paviments han d'evitar reflexes de la llum (natural o artificial). Els reflexes poden enlluernar i desorientar, principalment a persones amb deficiències visuals.

Requisits constructius

En casos de col·locació de paviment flexible, es tindrà especial cura en l'execució de la base, per tal que sigui regular i estigui perfectament anivellada, i anirà col·locat sobre una làmina antihumitat.

Els pelfuts i catifes que no estiguin fixats al terra poden provocar accidents derivats de rrelliscades en trepitjar-los per mala col·locació o simplement per possibles entrebancs. Caldrà garantir sempre que quedin ben fixats al terra i enrasats amb la resta de paviments.

Els sòcols han de ser d'una mida mínima de 7 cm i d'un material hidròfug que garanteixi la no degradació front a la humitat, la indeformabilitat i una bona adherència al suport. No s'admetran els de fusta o similars.

És recomanable establir juntes constructives als paviments per tal d'evitar deformacions o trencaments, especialment als paviments flexibles.

Es prioritzarà l'ús d'elements d'acer inoxidable per a la protecció de les juntes de dilatació als paviments respecte de la resta de solucions constructives.

7.5. Sistemes de condicionament i instal·lacions

En general les instal·lacions (aigua, calefacció, electricitat, veu i dades...) aniran vistes i tindran un accés fàcil per manteniment.

Les instruccions d'ús i manteniment del projecte hauran de definir en cada cas els protocols a seguir per al manteniment i bon ús de les instal·lacions.

7.5.1. Sanejament i evacuació d'aigües

Els espais de vestidors i els seus lavabos, cuina i instal·lacions hauran de tenir buneres sifòniques al terra.

A la cuina, al peu dels aparells que ho requereixin (peladora, marmita, paella abocable...) hi haurà un pericó sifònic registrable (veure apartats **9.DA 01 Requisits específics espais**, **9.DA.03 Esquemes orientatius dels espais** i **Annex VII. Cuines: equipament i instal·lacions**).

També hi haurà un pericó amb separador de greixos a la sortida de la cuina, preferiblement a l'exterior.

Caldrà controlar especialment que els locals d'instal·lació dels grups de pressió no estiguin soterrats, preveient sempre un desguàs al terra i una bona ventilació de l'espai.

És obligatori utilitzar una xarxa separativa per a la recollida d'aigües residuals i de pluja.

Els baixants de la coberta es situaran a l'exterior. Seran verticals i no s'admeten recorreguts horitzontals interiors pel sostre (veure apartat **7.2.3. Cobertes**).

Els baixants exteriors han de ser de materials que no siguin afectats pels raigs ultraviolats de la llum solar. Si són metàl·lics seran de xapa de 2 mm de gruix en els 2,00 primers metres en planta baixa o incorporaran una protecció metàl·lica fins a aquesta alçada.

El traçat de les canonades de la xarxa d'evacuació ha de ser el més senzill possible per tal d'aconseguir una circulació fàcil, per gravetat i ser autonetejables.

Es disposarà d'una ventilació tant per a la xarxa d'aigües residuals com per a la d'aigües grises. La ventilació primària dels baixants haurà de comunicar amb l'exterior i en el cas de residuals sobrepassar la coberta 1,30 m si la coberta no és transitable i 2,00 m si ho és. No s'han de situar a menys de 6,00 m de preses d'aire per climatització o ventilació (CTE DB HS5).

Es poden fer servir també vàlvules d'aireació quan per criteris de disseny s'obti per no portar ventilacions a coberta.

Per a ramals de desguassos de més de 5,00 m es disposarà una instal·lació addicional de ventilació secundària (CTE DB HS5).

Els aparells sanitaris han de disposar de sífó individual. Els diàmetres mínims del desguàs han de ser els següents: aigüera: 50 mm, pica rentamans: 40 mm, dutxa: 50 mm, abocador: 90 mm, vàter: 110 mm.

La xarxa horitzontal ha de garantir la recollida de les aigües pluvials i negres per conduir-les a la xarxa general i clavegueram, prèvia comprovació de la seva cota o capacitat. Les conduccions si es situen a l'interior de rases han d'anar sobre una solera de formigó amb pendent mínim del 2 % (recomanat el 3 %).

Les canonades penjades dels forjats han de tenir un pendent mínim de l'1 % i s'han de subjectar a intervals regulars i iguals d'1,50 m aproximadament per tal d'evitar que estiguin sotmeses a flexions, col·locant registres a l'extrem de cada col·lector. Aquests registres seran tipus Y invertida amb tap registrable. És recomanable fer-ho amb tub de polipropilè de baixa densitat de pressió.

Els pericons han de ser registrables amb angles arrodonits i situats a l'exterior de l'edifici.

Al peu de baixant de pluvials hi haurà una arqueta registrable. El tub de pluvials passarà continu i deixarà una peça tipus Y (registrable) en el colze d'unió amb el col·lector per realitzar el manteniment.

S'han de preveure els registres necessaris, especialment al final de cada brançal i canvis de sentit, per facilitar els treballs de manteniment.

Hi haurà d'haver una arqueta sífònica, a l'exterior de l'edifici i abans de la connexió amb la xarxa de clavegueram.

En el cas que el col·lector general estigui situat a un nivell superior que la xarxa de l'edifici, s'hauran de prendre les mesures següents:

- Donar sortida directa a totes les aigües que estiguin per sobre del nivell del col·lector general.
- Per a la resta, caldrà instal·lar un dipòsit amb equips de bombeig de funcionament automàtic, dotats d'alarmes òptiques i acústiques comandades pels nivells mínim i màxim del dipòsit. S'han d'instal·lar dues bombes per tal de garantir la continuïtat del funcionament.

7.5.2. Subministrament d'aigua

El subministrament d'aigua s'ha de realitzar a partir de la xarxa de distribució pública de la localitat.

La connexió de servei del centre s'ha de determinar en funció de la pressió de subministrament de la xarxa, del cabal de subministrament i del consum previst. És recomanable fer-la amb tub de polipropilè de baixa densitat de pressió.

S'haurà de preveure la col·locació d'una vàlvula reductora de pressió de connexió per evitar pressions puntuals superiors a 3 bars.

A les zones de possibles gelades, les canonades només podran ser de polipropilè o PVC-pressió i s'han de protegir soterrant-les 50 cm, i aïllant-les degudament.

El comptador s'ha d'instal·lar al lloc i sota les indicacions que determinen les normes particulars de l'empresa subministradora i comptarà amb un sistema detector de fuites després del comptador.

Les xarxes de distribució d'aigua han de tenir un traçat ordenat i s'han de dissenyar de manera que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació.

La xarxa ha de complir els requeriments de pressió i estanquitat establerts a la normativa.

La xarxa de distribució ha d'estar sectoritzada d'acord amb les necessitats del centre, especialment als nuclis de lavabos, per tal de possibilitar el seu tancament en cas d'avaría.

S'instal·larà una clau de pas a l'accés a cada recinte i a cada aparell. Les vàlvules de sectorització s'han de situar a llocs fàcilment registrables i seran del tipus de bola.

La xarxa de distribució horitzontal s'ha de situar sempre al sostre de la planta a la qual serveixi i aniran vistes per tenir fàcil accés per manteniment. Els muntants fins als punts de subministrament podran anar encastats i/o ocults.

Les canonades han de ser de materials autoritzats i homologats: coure, polipropilè, polietilè reticular, acer inoxidable... Cal preveure els punts de subjecció necessaris per evitar deformacions. S'aconsella fer servir canonades de polipropilè.

S'han d'adoptar totes les mesures necessàries per a evitar la corrosió dels tubs.

Les canonades, tant d'aigua freda com d'aigua calenta, han d'estar aïllades tèrmicament segons normativa (RITE), per tal d'evitar les condensacions als tubs de conducció d'aigua freda i les pèrdues de calor als tubs de conducció d'aigua calenta.

Per fer el càlcul de la instal·lació s'hauran de considerar els coeficients de simultaneïtat corresponents.

En cas de necessitar grups de pressió per la instal·lació d'incendis, s'evitarà que estiguin soterrats i s'instal·laran en zones accessibles, ventilades i amb un punt de desguàs.

Els cabals instantanis que s'han de garantir als diferents aparells sanitaris seran: aigüera: 0,15-0,20 l/s; pica: 0,15-0,20 l/s; dutxa: 0,15-0,20 l/s; urinari amb fluxor: 0,40 l/s; urinari amb tanc alt col·lectiu: 0,05 l/s; abocador: 0,10 l/s; inodor amb fluxor: 1,5 l/s; inodor amb tanc: 0,1 l/s, i boca de reg: 0,20 l/s (Decret Ecoeficiència i CTE DB HS4).

Les pressions mínimes als punts de consum seran de 100 kPa per a aixetes comunes i 150 kPa per a fluxors i escalfadors i mai superaran els 500 kPa.

Els inodors seran de porcellana i poden funcionar amb fluxor o amb dipòsit baix antivandàlic. Només s'accepten dipòsits alts en el cas dels inodors dels infants.

Les aixetes seran del tipus temporitzades i de tir llarg per abocar correctament dins la pica i les de les aules d'infantil especialment seran de fàcil accionament (monocomandament).

Les aixetes de les piques de les zones de manipulació d'aliments de les cuines seran d'accionament no manual del tipus pedal o cèl·lula.

A les zones presa d'aigua i de rentat caldrà deixar espai suficient entre l'aixeta i la pica per poder acollir les olles grans de la cuina.

Els abocadors disposaran d'aixeta monobloc.

Totes les piques de lavabos, aules, menjador, etc. estaran recolzades a terra o amb potes, no suspeses. Els perfils de suport hauran de ser d'acer inoxidable.

Cal preveure una presa d'aigua prop de la instal·lació de plaques fotovoltaiques de coberta per facilitar la seva neteja.

Aigua calenta sanitària

La instal·lació d'aigua calenta als edificis escolars quedarà limitada a les dutxes i a la cuina.

A la cuina el rentavaixelles haurà de disposar d'una presa d'aigua calenta.

És aconsellable la producció d'aigua calenta per caldera independent i intercanviador d'acer inoxidable del tipus vertical. Es podrà col·locar un escalfador elèctric on el consum sigui reduït i la distància del punt de consum al sistema centralitzat d'ACS sigui excessiva (PND, dutxa de mestres d'infantil) i haurà de dependre de la generació elèctrica que puguin generar la instal·lació de plaques fotovoltaiques.

El disseny del sistema s'adequarà a la normativa contra la legionel·la (RD 352/2004), i assegurarà que la temperatura de l'aigua en el circuit de distribució no serà inferior a 50 °C en el punt més allunyat de la instal·lació. Per altra part, la instal·lació ha de permetre que l'aigua arribi a una temperatura de 70 °C. (veure apartat **6.2.3. Reducció del consum d'aigua calenta sanitària (ACS)**).

En general es recomana situar els punts de consum d'aigua calenta propers al punt de producció.

Quan la longitud de la canonada d'anada al punt de consum més allunyat sigui igual o superior a 15,00 m, caldrà disposar d'una xarxa de retorn.

A les dutxes dels vestidors l'aigua ha d'arribar barrejada habitualment a la temperatura de consum (uns 38 °C), per evitar possibles cremades i també hauran de poder suportar les temperatures que demana el control de la legionel·la. Aquestes aixetes també hauran de disposar d'un sistema de buidatge per la legionel·la.

S'haurà d'instal·lar una vàlvula termostàtica que reguli la temperatura prèvia als punts de consum (p.e. a l'accés als vestidors).

A efectes del càlcul, caldrà considerar les següents demandes diàries d'aigua calenta sanitària a 60 °C:

Mida centre	Litres/dia
Escola 1 línia	1.000 l/d
Escola 2 línies / Institut Escola 1 línia	2.000 l/d
Institut 3/2	2.400 l/d
Institut 4/3	3.000 l/d
Escola 3 línies / Institut Escola 2 línies	3.500 l/d

El càlcul de la demanda respon a les necessitats reals en funció del nombre d'hores d'educació física curriculars i del nombre d'alumnat del centre.

Als edificis escolars és d'aplicació l'exigència de contribució mínima d'energia procedent de fonts renovables per a la producció d'aigua calenta sanitària (ACS). Aquesta contribució haurà de ser del 60 % (CTE DB HE4).

Si la distribució ho permet, aquesta ACS procedent d'energia renovable també haurà d'alimentar la cuina.

En cas d'instal·lar plaques solars o fotovoltaïques, es situaran preferentment a la coberta, estudiant el seu suport, i hauran de ser fàcilment accessibles per a manteniment.

7.5.3. Electricitat

Xarxes elèctriques

La instal·lació d'electricitat s'ha de realitzar d'acord amb les especificacions establertes al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

La càrrega total del centre s'ha de determinar en funció dels nivells d'enllumenat, dels punts de preses elèctriques i d'altres, especialment tallers, definits al projecte.

El coeficient de simultaneïtat de la potència instal·lada serà el 80 % per a l'enllumenat i el 20-40 % per als altres serveis (de la potència màxima de càlcul).

El subministrament s'ha de realitzar en baixa tensió, a 400/230V, amb un equip format per un comptador per a l'enllumenament i la força motriu i un comptador per a reactiva.

Es justificarà la potència a contractar i el tipus de tarifa i complements (discriminació horària, màxímetre, etc.) més convenients encara que s'evitarà superar els 87 Kw per evitar la construcció d'una estació transformadora.

La instal·lació d'enllaç ha de comptar amb la connexió de servei, la caixa general de protecció, els comptadors i el quadre de distribució. La situació de la caixa general de protecció ha de tenir la conformitat de l'empresa elèctrica subministradora i ha de complir la instrucció ITC-BT-13 del Reglament electrotècnic de baixa tensió.

La distribució s'ha d'iniciar al quadre de comandament i protecció, que ha de complir la instrucció ITC-BT-17 del REBT, del qual han de sortir els diferents circuits dotats dels corresponents interruptors automàtics. Cadascun d'aquests circuits ha d'alimentar únicament un subquadre de zona o de planta.

La distribució general per plantes es farà per safates vistes o similar, fàcilment registrables per a manteniment.

La distribució interior de cada espai es podrà fer per fals sostre. Els traçats han de ser simples i ordenats, pensats sempre com si anessin vistos.

Els interruptors magnetotèrmics i els interruptors diferencials de cada circuit s'han de col·locar als quadres de zona o de planta. Els quadres de zona o planta s'han de fer coincidir amb les zones funcionals de distribució del centre.

Els interruptors diferencials de cada circuit hauran de ser súper immunitzats per protegir de sobretensions en qualsevol presa de corrent.

La instal·lació s'ha de fer amb cinc conductors: tres d'actius, un de neutre i un de protecció. Aquest últim ha d'arribar a tots els punts de consum i a la xarxa de terres i tots els conductors han d'estar convenientment senyalitzats, d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió.

Els circuits de la instal·lació de les plaques fotovoltaïques des dels inversors fins al quadre elèctric corresponent hauran de discórrer per zones sense presència ni accés possible per part de l'alumnat, professorat o públic en general.

La instal·lació elèctrica dels equips informàtics partirà dels elements de comandament i protecció de capçalera, comptant amb una protecció independent de la resta de la instal·lació elèctrica. No ha de compartir subministrament amb altres circuits (enllumenat, endolls...). Cada circuit alimentarà un màxim de 12 preses de corrent amb connexió a una presa terra especial informàtica de menys de 6 ohms. Dins de l'armari de comunicacions es disposarà d'un SAI que haurà de mantenir el funcionament del servidor i els elements integrats en aquest armari, durant un mínim de 15 minuts.

Les instal·lacions de la sala gran, gimnàs, vestidors, cafeteria, menjador, biblioteca i AMPA han de poder funcionar amb independència del centre.

No és preceptiva la instal·lació de doble subministrament segons acord entre el Departament i la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial del Departament de Treball i Indústria.

La instal·lació o integració d'una Estació Transformadora, en cas que sigui necessària, ha de complir el reglament MIE-RAT de centres d'alta tensió.

En cas de ser necessària, aquesta ET no ha d'estar integrada a l'edifici i ha de tenir un accés independent. La separació de l'ET de qualsevol part de l'edifici serà com a mínim de 10,00 m.

Enllumenat

La il·luminació interior del centre haurà de complir amb els paràmetres de control d'enlluernament i d'eficiència energètica normatius (veure apartats **5.3. Confort visual** i **6.2.5. Reducció de consum de la instal·lació d'il·luminació**).

La il·luminació interior del centre s'ha de realitzar amb equips de tecnologia LED i s'ha de situar a una alçada mínima de 2,50 m i en tots els casos els llums hauran d'anar protegits. En el cas del gimnàs, estaran especialment protegits contra impactes i caigudes.

A la cuina, als vestidors, a les cambres higièniques i a la cambra de calderes cal preveure llums estancs (IP 65).

És important controlar que els llums de les pissarres siguin antireflectants i no provoquin enlluernaments directes.

Les lluminàries situades més a prop de les finestres, als casos contemplats a l'apartat 2.2 del DB HE3 del CTE, hauran de disposar d'un sistema de regulació i control del seu nivell d'il·luminació per aprofitar la llum natural.

És recomanable realitzar l'encesa de llums dels espais comuns des del quadre de comandament que haurà de situar-se a l'àrea de la consergeria. Aquest quadre general elèctric haurà d'estar separat de la zona de treball de consergeria i de les zones d'emmagatzematge de paper.

Les dependències disposaran de l'interruptor corresponent. Les aules es podran encendre i apagar amb interruptors locals i també es podran encendre i apagar per grups o plantes des del quadre de comandament de consergeria.

En els serveis de lavabos, les enceses es faran per sistema de detecció de presència temporitzat, excepte al lavabo accessible, que no serà temporitzat (CTE DB SUA) (veure apartat **6.2.5. Reducció del consum de la instal·lació d'il·luminació**).

Els interruptors i mecanismes de comandament s'han d'instal·lar entre 0,80 m i 1,20 m del terra i els endolls podran estar entre 0,40 m i 1,20 m.

Les instal·lacions d'enllumenat especial, de senyalització i evacuació s'han de realitzar d'acord amb la CTE DB SU i amb el Reglament REBT ITC-BT-28. Es realitzaran mitjançant aparells autònoms que il·luminin locals i vies d'evacuació fins a la sortida i que garanteixin un temps mínim de funcionament d'1 hora.

S'ha de preveure l'enllumenat permanent situat a l'exterior de les portes de l'ascensor i a l'interior de la caixa de l'ascensor.

7.5.4. Combustibles fòssils

L'energia primària a utilitzar serà preferentment l'electricitat amb generador d'aerotèrmia per a la calefacció i climatització del centre. En el cas que no sigui possible, es recomana fer servir caldera de biomassa. Excepcionalment s'acceptarà el gas canalitzat sempre que així ho permeti la norma vigent.

En noves construccions no es farà servir el gas propà ni el gasoil com a font d'energia primària.

En el cas que el centre disposi de gas, caldrà que la instal·lació de gas sigui projectada d'acord amb les normes bàsiques d'instal·lacions en edificis habitats.

No es realitzarà cap altra instal·lació de gas en el centre a part de la sala de calderes, ni tan sols al laboratori. Els requeriments dels cicles formatius es tractaran particularment.

La connexió de servei ha de disposar d'una clau situada a un pericó fàcilment registrable, que ha d'alimentar l'armari on es troben situats els reguladors de pressió i el comptador, i a partir del qual s'ha de realitzar el subministrament a la sala de calderes de calefacció i ACS, i a la cuina.

Les canonades de gas s'instal·laran vistes, encamisades i pintades amb els colors preceptius. Quan sigui imprescindible que les canonades estiguin soterrades, tindrà el mínim recorregut possible i haurà de quedar ben reflectida en la documentació gràfica del projecte i caldrà preveure tots els elements necessaris per garantir-ne la seguretat. En els casos de proximitat amb la xarxa elèctrica, s'ha de respectar una distància mínima de 30 cm entre ambdues instal·lacions.

7.5.5. Climatització i ventilació

Calefacció

El sistema de calefacció serà centralitzat.

És recomanable realitzar un traçat basat en una línia general i sublínies per planta i zona.

La instal·lació s'ha de zonificar en funció de l'orientació, usos i/o plantes (veure apartat **6.2.2. Reducció del consum d'energia en la instal·lació de calefacció**).

La zonificació ha de permetre la fragmentació del funcionament i la regulació automàtica sectoritzada. La regulació automàtica ha de mantenir una temperatura ambient constant i autoregulable d'acord amb les condicions exteriors i les circumstàncies internes. Aquesta regulació ha de respondre a criteris d'estalvi d'energia.

El sistema de regulació automàtica realitzarà, com a mínim, les següents funcions:

- Temperatura de la impulsió aigua calenta en funció de la temperatura exterior
- Arrencada prèvia de la instal·lació, programada en funció de la temperatura exterior
- Aturada de la instal·lació amb anticipació a l'horari de sortida del centre, en funció de la temperatura exterior

Si el sistema és a base de radiadors, es farà amb un sistema de distribució bitubular. Si la caldera/generador es troba en un extrem de les línies, és convenient la connexió de radiadors amb el retorn invertit per facilitar l'equilibrament dels cabals.

- Les canonades se subjectaran convenientment a les parets (per evitar agressions amb els peus) i seran de material resistent a cops i

agressions exteriors. Les fixacions (abraçadores) als suports no tindran elements sortints que puguin provocar impactes als usuaris.

- Les canonades s'instal·laran vistes i sense aïllament per l'interior dels locals calefactats. Seran preferiblement d'acer inoxidable. No s'admetran de polipropilè.
- Els trams de canonada rectes de més de 15,00 m de llargada han de portar dilatadors i els purgadors automàtics que són necessaris en aquells punts on la instal·lació per la seva geometria pot acumular aire no poden estar dins del cel ras (encara que aquest sigui registrable).
- Les canonades a la sala de calderes, en el pas per locals no calefactats i que estiguin en contacte amb l'exterior s'aïllaran tèrmicament per evitar pèrdues calorífiques.
- Cal evitar especialment el sobreescalfament provocat per les canonades de calefacció en el seu pas per espais docents propers a la sala de calderes.
- Els radiadors hauran de ser de material resistent a cops i agressions.

En els espais de gran volum (gimnàs i sala gran), el sistema de calefacció serà per aire. En aquest cas es tindrà cura que el nivell sonor no superi els estàndards previstos normatius. Es podrà resoldre amb un mateix sistema la calefacció i la ventilació/renovació d'aire de l'espai.

Els conductes del sistema de climatització per aire hauran de quedar aïllats tèrmicament. Els aparells de calefacció per aire es protegiran convenientment de possibles cops.

En espais com l'AMPA que no tenen un ús continu, puntual i fora d'horari escolar es farà la climatització de l'espai amb aparells autònoms (*fan coils*, radiadors elèctrics...) que hauran de dependre del sistema de generació d'energia provinent de fonts renovables del centre.

Sala de calderes

La sala de calderes no podrà utilitzar-se per a cap altra finalitat, ni s'hi podrà realitzar cap activitat diferent a les pròpies de la instal·lació.

L'espai es considerarà de risc alt, d'acord amb el que indica el Real Decreto 1027/2007 (RITE), per a les sales de calderes dels centres docents si els equips superen els 70 kW. Si la potència és inferior, no es considera l'espai com a sala de màquines i, per tant, no és local de risc segons RITE ni CTE DB SI.

La sala de calderes s'ha d'ubicar en plantes construïdes sobre el nivell del carrer o al primer soterrani i s'ha de dissenyar de forma que faciliti futures ampliacions.

Els accessos a la sala de calderes des de l'interior de l'edifici disposaran de vestíbul previ.

A l'exterior de la sala de calderes s'ha de col·locar un interruptor general per poder tancar el subministrament de corrent elèctric.

En el cas de calderes a gas, a la coberta o en locals sense edificació a la planta superior, es disposarà una paret feble de superfície en m² equivalent a 1/10 de volum en m³ de la sala. Aquesta ha d'estar situada en una zona que no suposi risc per a l'alumnat.

Si la sala de calderes es situa a la coberta, caldrà preveure un recorregut protegit i segur fins a la mateixa, per tal que el personal no especialitzat pugui fer les tasques de control i manteniment sense prendre mesures de seguretat especials.

Els elements estructurals i els tancaments de la sala es tractaran d'acord amb les exigències de la normativa en funció del risc de l'espai definit pel CTE DB SI4.

Caldrà instal·lar un sistema de detecció d'incendis a la sala de calderes per edificis amb una superfície superior a 2.000 m² (CTE DB SI4).

Serà necessària la instal·lació d'un sistema de control de la despesa energètica de les calderes, tant per a la producció d'ACS com per a calefacció (veure apartat **6.4. Millora de la gestió energètica dels edificis**).

Ventilació

Es recomanen sistemes que afavoreixin l'estalvi energètic i minimitzin el manteniment de la instal·lació.

S'instal·laran sondes de CO₂ a les aules per a una millor regulació del sistema de ventilació, ja que fan funcionar el sistema només quan és necessari i poden ajudar a reduir consums i a ajustar la mida i potència de les màquines (veure apartat **6.2.4. Reducció del consum de la instal·lació de ventilació**).

Cal tenir en compte que els lavabos, cuines, magatzems i cambres de neteja hauran de preveure sempre un sistema d'extracció d'aire.

La impulsió i el retorn de l'aire del sistema de ventilació s'hauran de fer canalitzats per conductes, evitant les extraccions tipus plènum a través dels espais comuns.

Els conductes de distribució es poden fer passar per cel rasos, sempre que permetin el registre per a manteniment de la instal·lació.

Els aparells han d'estar situats a llocs que siguin accessibles per al seu manteniment i en cas que estiguin a coberta es facilitarà l'accés per

a manteniment a través d'una escala (veure apartat **3.3. Elements de comunicació vertical**).

A part dels requisits de renovació d'aire que defineix el RITE, també cal garantir que els espais disposin de la superfície de ventilació natural mínima que demana la normativa de caràcter general, així com de ventilació creuada natural a tots els espais que estiguin normalment ocupats, inclòs el gimnàs i la sala gran (veure apartat **3.1. Requeriments generals dels espais**).

L'espai reservat a l'AMPA tindrà ventilació natural a l'exterior però no caldrà que disposi de sistema de renovació d'aire connectat amb la resta del centre en tractar-se d'un espai d'ús puntual i fora d'horari lectiu.

7.5.6. Residus

Els edificis disposaran d'espais per a magatzem de contenidors d'escombraries per donar cabuda a les 5 fraccions de residus (paper, vidre, plàstic, orgànic i varis) que generi el centre. Amb una superfície total aproximada de 10 m².

D'aquests 10 m² hi haurà un espai específic per a la cuina i un altre espai per als residus de la resta del centre (5 m² + 5 m²).

L'espai de residus de la cuina estarà a prop de la zona de sortida de deixalles i permetrà el fàcil accés i manipulació dels 5 contenidors.

Aquest espai ha de tenir ventilació directa i permanent a l'exterior, amb el revestiment de parets i terres impermeable i de fàcil neteja. Haurà de tenir a prop una presa d'aigua i comptarà amb una bunera sifònica al terra.

El recorregut entre aquests espais i el punt de recollida exterior haurà de tenir una amplada lliure mínima d'1,20 m.

7.5.7. Audiovisuals, dades i control

Veure **Annex II. Prescripcions per a la instal·lació de la xarxa de cablatge integral de centres educatius**

Instal·lació de veu i dades i cablatge integral als centres

A tots els centres es preveurà la instal·lació de cablatge estructurat seguint les prescripcions de l'Annex II "Prescripcions per a la instal·lació de la xarxa de cablatge integral de centres educatius".

Aquesta instal·lació ha de permetre fer arribar a tots els espais del centre un cablatge integral, compost pel cablatge físic i per la connexió sense fils. L'electrònica de xarxa no ha de formar part del projecte.

El cablatge físic es disposarà en una topologia en estrella, amb un armari principal de comunicacions, del qual partiran tots els cables de connexió cap als espais del centre i la infraestructura sense fils estarà formada per un conjunt estructurat de punts d'accés que garantiran una cobertura a tots els espais del centre.

Es procurarà que l'armari bastidor principal de comunicacions (rack) estigui situat a prop de l'accés al centre per facilitar la connexió del cable de la línia de dades de les companyies telefòniques. Aquest armari serà metàl·lic de 800 mm d'ample per 900 mm de fons i accessible pels laterals i pel frontal amb un espai lliure mínim de 80 cm. No necessàriament serà accessible per darrere.

Estarà situat a la sala de comunicacions específica de l'edifici, sense presència de persones de forma estable. Aquest espai haurà de disposar de la ventilació necessària per evitar el sobreescalfament de l'equipament (preveure climatització) i comptarà amb un Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI).

Els armaris secundaris, en cas de ser necessaris i si la mida ho permet, es podrien instal·lar en una zona amb presència de persones de forma estable (com per exemple una aula amb alta concentració de punts de treball). En cap cas l'ubicarem en espais d'administració i de direcció. Aquests també seran metàl·lics, tindran una profunditat mínima de 600 mm i seran accessibles pels laterals i pel frontal amb un espai lliure mínim de 80 cm.

El cablatge estructurat que s'instal·larà tindrà en compte les preses de dades, així com també l'alimentació elèctrica necessària per fer funcionar els equips informàtics que s'hi connectin.

La xarxa elèctrica de les presses de dades (IED: Instal·lació Elèctrica Dedicada) serà exclusiva per als equips informàtics i independent de la xarxa general del centre educatiu, no compartint subministrament amb altres circuits de planta (enllumenat, endolls aïllats a les aules...).

Els carros de càrrega de portàtils no formen part de la instal·lació de dades i s'han de poder connectar als endolls habituals de l'aula que ja estaran protegits de sobretensions per l'interruptor diferencial súper immunitzat situat als quadres de zona.

Tota la instal·lació inclourà els elements pertinents de protecció elèctrica i connexió a terra, tal com indica el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

El cablatge sempre circularà per safates portacables metàl·liques o plàstiques, que estaran doblement tabicades, una part per a dades i l'altra per a corrent elèctric.

Tota la instal·lació horitzontal serà registrable i es farà de forma que resulti fàcil i viable la inclusió de nous cables de connexió.

Els punts de connexió s'ubicaran a una alçada 1,20 m del terra. Excepte en els espais d'alta concentració de punts de treball (aules d'informàtica, aules d'acollida, sala de professors, etc.) on es podran ubicar a menor alçada (mínim 0,80 m).

Les rosetes dels punts d'accés wifi, de forma regular, s'ubiquen al sostre a un màxim d'entre 2,50 i 3,00 m i si hi ha zones amb sostres a més de 3 m caldrà preveure la posició dels punts d'accés a les parets a 2,50 m d'alçada com a màxim.

Audiovisuals

En els espais que s'han considerat com a aules ordinàries, a les aules d'ús específic (música, plàstica, taller, tecnologia, dibuix i laboratoris) i a l'espai d'òratori pot haver-hi dos tipus d'equips audiovisuals: o canó de projecció amb pissarra digital (o sense) o panells tàctils.

Caldrà doncs preveure una preinstal·lació que s'haurà de deixar finalitzada per poder connectar posteriorment.

Si durant la redacció del projecte es desconeix l'equipament que li correspon al centre en concret, caldrà preveure la preinstal·lació genèrica prevista a l'apartat 3.5. de l'**Annex II**.

També caldrà preveure la instal·lació per a entrada i sortida de vídeo i instal·lació per a entrada i sortida d'àudio com a mínim als següents espais, a part dels que reculli el DPE del centre:

- Aula de música
- Aula de plàstica-audiovisuals
- Menjador
- Gimnàs

Instal·lacions telefonia

Pel que fa a la telefonia, des del Servei Territorial es farà l'alta del servei SIV de CTTI de telefonia IP i els terminals es podran connectar a qualsevol toma de dades.

Als ascensors i per complir amb la normativa vigent, l'aparell elevador ha d'incloure el subministrament i la instal·lació d'un dispositiu d'enllaç de telefonia mòbil, amb connexió per comunicació bidireccional entre cabina de l'ascensor i un Contact Center. Això permetrà prescindir de la línia telefònica fixa en la instal·lació per al sistema de teleservei. Les trucades es faran mitjançant una targeta SIM via GMS/GPRS i s'hauran de poder fer amb absència d'alimentació elèctrica.

Caldrà preveure la instal·lació d'un porter electrònic amb interfon a la porta principal de la tanca del centre, connectat amb la consergeria, i un altre a la porta d'accés de servei de la cuina, connectat amb la mateixa.

TV-FM

La instal·lació de TV-FM ha d'estar composta per elements de captació i amplificació de senyal d'UHF, VHF i FM. La línia i les preses de muntatge aniran encastades. S'ha de realitzar segons la normativa vigent.

Es realitzarà amb cable coaxial.

S'instal·laran preses de TV-FM en els següents punts:

- Sala de professorat
- Sala gran-gimnàs
- Aules d'audiovisuals
- Menjador

Megafonia

La instal·lació ha de constar d'equip amplificador i micròfon, situats a la recepció principal, i de difusors acústics situats als següents punts:

- Zones de circulació
- Àrea d'administració (general)
- Menjador
- Gimnàs
- Pati

L'equip de megafonia també ha de tenir les funcions d'alarma.

7.5.8. Transport

Aparells elevadors

En compliment de la normativa vigent, els centres han de tenir suprimides les barreres arquitectòniques.

Quan disposin de més d'una planta, aquesta supressió es farà preferentment a través d'un ascensor que permeti la seva utilització a les persones amb mobilitat reduïda (mida mínima interior cabina: 1,10 m x 1,40 m per a més de 500 m² de plantes sobre rasant i 1,00 m x 1,25 m per a superfícies de plantes sobre rasant fins a 500 m²).

7.5.9. Protecció i seguretat

Protecció contra incendis

El projecte ha de complir amb les condicions de prevenció i protecció contra incendis que marca la normativa vigent (CTE DB SI i ordenances municipals aplicables).

Les cuines amb una potència instal·lada superior a 20 kW han de disposar d'un sistema automàtic d'extinció per a la campana. D'aquesta manera, i d'acord amb la taula 2.1 de l'apartat 2 del DB SI1, no es consideraran locals de risc especial.

Si la companyia no pot garantir suficient pressió d'aigua per al funcionament de les BIES (entre 3 i 6 bars-kg/cm² a punta de llança), caldrà preveure un dipòsit amb el corresponent equip de bombeig que anirà a càrrec de l'Ajuntament.

El recinte de les bombes haurà d'estar degudament ventilat i amb una bonera al terra.

Proteccions elèctriques

L'edifici ha de disposar d'instal·lació de connexió a terra, realitzada d'acord amb la instrucció, per tal de limitar la tensió respecte a terra que poden presentar les masses metàl·liques, garantir l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc d'avaría del material utilitzat.

La connexió a terra s'ha de realitzar amb cable nu de coure de 35 mm² de secció mínima, i piques clavades unides a l'armadura de l'estructura.

La resistència màxima de la xarxa de terres serà de 15 ohms.

Parallamps

A cada centre s'han d'instal·lar parallamps per a protecció contra les descàrregues atmosfèriques segons els criteris marcats a la normativa CTE DB SU8.

El parallamps ha de tenir la seva pròpia presa de terra diferenciada de la resta de l'edifici.

Seguretat i alarma

El disseny del centre ha de preveure un sistema de seguretat electrònica amb detectors volumètrics que complementi la protecció física (portes metàl·liques, vidres de seguretat, etc.) situat al perímetre de l'edifici.

Els detectors volumètrics es situaran als espais de planta baixa amb connexió directa amb l'exterior, a les zones de pas, espais de distribució,

a l'inici i final de les escales i a prop de les portes generals de sortida de l'edifici. Els espais de secretaria i administració situats en planta baixa també disposaran de detector volumètric.

L'alarma òptica i acústica del sistema de seguretat electrònica s'ha de situar a l'exterior de l'edifici.

(Veure **Annex VI. Prescripcions per al sistema de seguretat i alarma dels centres docents**)

8. Criteris relatius a la urbanització i al bon manteniment dels espais exteriors

8.1. Moviment de terres i contenció

S'haurà d'adaptar al màxim l'edifici a la topografia per tal de reduir els moviments de terres i els murs de contenció.

Amb aquest mateix criteri es situaran les pistes esportives a les zones més planeres.

No es permet la construcció de talussos de pendents inestables i que no quedin delimitats en la part inferior. És necessari canalitzar l'aigua del talús. La solució adoptada requerirà el menor manteniment possible.

Els murs de contenció exteriors seran de solucions integrades al terreny, com de gabions, rocalles o similar si el terreny ho permet. Si no és així, seran de formigó armat i d'acord amb les condicions del lloc i del projecte es podran revestir.

8.2. Característiques dels diferents accessos al centre

L'accés principal i l'accés a infantil han de garantir un recorregut pavimentat des de l'exterior fins a l'edifici. Han de ser de mida prou ample per garantir un accés còmode de l'alumnat.

Al costat de l'accés principal cal situar una porta de mida màxima de 80-90 cm per a accés puntual de vianants.

Aquest accés ha d'incorporar un vídeo-porter (connectat amb la consergeria/administració), i ha de tenir la bústia i el panell informatiu del centre (veure apartat **9.DA.01.4.1 Espais per a la gestió, administració i professorat**).

L'accés a la zona de pistes ha de possibilitar el pas d'un vehicle a l'interior del solar. És important que aquest vehicle pugui arribar fins a la pista poliesportiva i també a tots els nivells possibles de l'espai exterior, per raons de manteniment.

Aquesta porta tindrà una amplada mínima de 3,50 m per 4,50 m d'alçada i per al cas que hagi d'entrar un vehicle de bombers. La capacitat portant del ferm en la zona prevista pel pas d'aquest vehicle de bombers serà de 20 kN/m² (CTE DB SI5).

En general, les portes seran prou rígides per suportar el seu ús continuat i no massa pesades perquè es puguin obrir amb facilitat. És recomanable reforçar les portes practicables d'accés al pati amb suports metàl·lics convenientment ancorats i fonamentats. Es reforçarà especialment el nombre de frontisses a la part superior de portes i portals exteriors.

Si hi ha portes corredisses, hauran de ser dissenyades de manera que no permetin passar els braços, per tal d'evitar l'efecte guillotina entre elements fixos i mòbils (veure apartat **3.5. Elements practicables**).

No s'acceptaran fulles de portes amb una amplada superior a 3,50 m per tal de garantir la seva estabilitat, rigidesa i durabilitat al llarg del temps.

8.3. Tractament del terreny lliure i jardineria

8.3.1. Configuració general de l'espai exterior

L'accés al pati i a les pistes poliesportives ha de tenir suprimides les barreres arquitectòniques i els desnivells que es produeixin es protegiran amb barreres de protecció (veure apartat **3.2. Accés, circulacions i recorreguts**).

Tant les barreres de protecció exteriors com qualsevol perfil o element metàl·lic hauran de ser de secció suficient i tenir la protecció adequada per evitar el seu deteriorament.

Convé recordar que tots els elements en alçada com grades, jardineres, rampes, etc. no poden tenir una caiguda de més de 55 cm. Si a les grades i/o graons se'ls hi dona ús de seient, no han de superar els 45 cm d'alçada.

La vorera perimetral que envolta l'edifici per protecció de les façanes ha de tenir pendent cap a l'exterior igual que les zones de porxo i accessos lligats a l'edifici.

En general, cal preveure els pendents necessaris per evitar les entrades d'aigua des del carrer a tots els punts d'accés a l'edifici.

La zona exterior es distribuirà segons el projecte educatiu de cada centre, tenint en compte uns requeriments generals recollits en aquest apartat.

Les zones de joc de primària seran bàsicament de sauló, en funció del projecte de pati de cada centre, alternades amb zones pavimentades, segons el cas.

La zona del pati d'infantil serà també de sauló i podrà contenir el sorral. En cas que calgui delimitació del pati, serà amb tanca d'1,00 m i haurà de resistir sense deformacions les empentes següents, més dures que les previsibles en un ús normal:

- Empenta vertical repartida uniformement: 0,5 kN/m.
- Empenta horitzontal repartida uniformement: 1,0 kN/m.

A les zones de sauló s'ha de garantir el correcte drenatge. Cal considerar sempre una capa de graves de 20-30 cm sota el sauló.

Tant la sorra com el sauló han d'anar sempre confinats.

Els elements de formigó situat al mig del sauló (arquetes, paviment, etc.) del pati han de tenir els perímetres amb formigó a 60° o arrodonits per evitar que quan el sauló baixi quedin cantells vius.

S'evitaran els paviments de cautxú i de gespes artificials a l'espai exterior degut a la seva degradació i al manteniment que comporten.

En el terreny lliure no s'han de produir embassaments d'aigua.

El terreny haurà de tenir un pendent mínim i incorporar un sistema superficial de recollida de les aigües de pluja.

S'executaran els talussos i/o desmunts de manera que es garanteixi la seva estabilitat i es resolgui l'escorriments de les aigües pluvials.

Als centres on es prevegi la disposició d'un hort, aquest haurà d'estar degudament protegit i sectoritzat de la resta del pati, apartat de la zona de jocs i a prop d'una boca de rec.

Configuració dels sorral·ls

Prop de les zones de pati dels usuaris d'infantil, i si el DPE ho preveu, es podran realitzar zones confinades de sorral·l.

Aquests espais de joc necessiten una bona definició en projecte i una bona execució en obra.

El manteniment dels mateixos també és exigent per poder disposar d'una zona de jocs apta per als usuaris més petits.

Característiques dels sorral·ls:

- La zona de sorral·l ha de quedar perfectament delimitada, ja sigui per llistons de fusta o formigó amb cantells arrodonits. En el cas de fer ús de fusta, aquesta no pot formar petites estelles.
- Estarà format per les capes:
 - Realitzar solera de formigó en cas necessari.
 - Col·locació de la malla geotèxtil.
 - Estesa de la capa de drenatge (gruixos segons NTJ 09).
 - Estesa de la capa de sorra de reblert.
 - Abocament i estesa mecànica de sorra de joc (mínim 30 cm).
- Per garantir-ne les propietats esmorteïdores i el drenatge de la superfície, la profunditat màxima pel sorral·l serà de 50 cm, no incloent la capa de drenatge (no caldrà instal·lar capa suplementària de drenatge si la subbase és de terra).

- El gra de sorra per a la capa de sorra de joc tindrà un gruix màxim d'entre 1 i 3 mm, amb una alta retenció de la humitat i net de llims, d'herbes i llavors de plantes no desitjades.
- No es permet la utilització de la sorra comuna o el sauló per a la capa de sorra de joc.
- Per a la capa de reblert, s'utilitzarà sorra natural d'origen al·luvial i opcionalment de platja, de vessant, de tartera, fluvioglacial, etc. disgregada i rentada.
- Per a la capa de drenatge, s'utilitzarà grava triturada d'entre 20 i 50 mm de gruix de pedra.

Equipament exterior

Els espais exteriors han de disposar d'una sèrie d'elements de mobiliari exterior que ajudaran a la configuració de les diferents zones d'esbarjo.

En el cas de les instal·lacions que es duguin a terme d'equipament exterior, el conjunt acabat ha de ser estable i resistent als efectes mecànics meteorològics i a les accions vandàliques dels usuaris.

S'han considerat els sistemes de col·locació següents:

- Ancorats amb daus de formigó.
- Collats sobre el paviment amb fixacions mecàniques.
- Recolzats sobre el paviment (bancs de formigó, jardineres i elements pesants).

Tot el mobiliari instal·lat haurà de complir els requeriments referits a enganxaments, sortints i cantonades, així com els d'estabilitat estructural que siguin normatius a part de tenir el certificat CE corresponent.

Igualment es situaran a un mínim d'1,50 m de qualsevol equipament de joc o a una distància superior en el cas que l'àmbit de seguretat o impacte del joc concret sigui superior a aquests 1,50 m.

(Veure **Annex III. Mobiliari i equipament**)

8.3.2. Protecció solar en espais exteriors

Vegetació

Respecte a l'arbrat, s'hauran d'incorporar-hi espècies perennes i caduques segons la funció dels diferents espais del pati i tenir en compte els usos, l'orientació i les estacions de l'any.

Es prioritzarà la plantació d'arbrat de grans dimensions, evitant les plantes aromàtiques i/o plantes petites (preveure-les en zones protegides del joc)

lliure i/o a l'hort), i en el seu lloc es prioritzaran les plantes arbustives de dimensió mitjana-gran. No es recomana l'ús de plantes enfiladisses per les dificultats d'arrelament i escassa resistència.

A la partida dels arbres convé preveure que siguin subministrats en contenidors, amb aspratge i amb perímetre mínim 20-25 cm.

La plantació de vegetació implicarà la previsió de rec automàtic per degoteig i l'aportació de terra vegetal.

És necessari escollir espècies aclimatades a la zona geogràfica que requereixin el mínim manteniment i que no produeixin ni pol·len ni borro freqüentment al·lèrgics (veure **Annex IV. Plantes amb pol·len al·lèrgic o amb components tòxics**).

Tendals, pèrgoles i elements auxiliars per a la protecció solar exterior

La protecció del sol exterior també es pot aconseguir incorporant estructures lleugeres "tipus pèrgola" lligades a la vegetació o bé amb elements tèxtils que tinguin un fàcil manteniment.

Aquest elements es dissenyaran de manera que no oposin resistència al vent i a la pluja, podent ser:

- Tendals sobre estructura fixa
- Tendals retràctils
- Pèrgoles de fusta o estructura metàl·lica
- Tendals fixes (d'estructura metàl·lica i veles)
- Pèrgoles amb vegetació

Característiques mínimes dels tendals:

- La fibra de protecció solar serà de teixit compost amb suport en polièster d'alta tenacitat de 1.100 dtex, pretibat, amb inducció de PVC per dues cares d'espessor 0,45 mm. Microaireació, absorció convecció i reflexió solar. Pes aproximat 320 g/m², resistència al trencament 210/310 dan/5 cm (ordit-trama), resistència a l'estrip 40/20 daN. Resistència al foc M2, sistema de qualitat assegurada ISO 9002. Confecció sense fils, termosegellat amb A.F. per íntegrament de teixit amb superfície d'integració d'uns 10/20 mm.
- L'estructura serà d'alumini extrusionat, endurit i tractat segons la norma UNE-L 337. Acabat lacat amb el color que correspongui, segons la norma QUALICOAT amb recobriment mínim de 65 micres garantit un mínim de tres anys.
- Sempre que sigui possible es buscarà una ubicació en què, un cop recollit el tendal, quedi arrecerat de les inclemències del temps (pluja, neu, calamarsa...) amb l'objecte d'evitar l'envelliment prematur de la lona solar.

- S'instal·larà a una alçada mínima de 2,50 m per evitar l'accessibilitat per part dels usuaris.
- En cas d'estar motoritzats, l'equipament estarà protegit per una sonda de vent, que recollirà el tendal automàticament en cas d'un excés de velocitat del vent.
- En els tendals tipus pèrgola els muntants s'instal·laran sobre daus de formigó. En cas que això no sigui possible, s'instal·laran amb suports no traumàtics (jardineres de base).

8.4. Pistes poliesportives

Les pistes poliesportives pavimentades es realitzaran sobre una solera d'encaixat i sobre terreny compactat.

El paviment final ha de ser estable i l'acabat superficial amb una textura i color uniformes, resistent, llisa i duradora i sense fissures ni altres defectes superficials, per la qual cosa s'hauran previst i marcat les juntes necessàries per evitar l'aparició d'aquests defectes.

És recomanable la solució de formigó remolinat mecànic (helicòpter) amb retardant d'adormiment i enriquit amb fibres, garantint un grau de lliscament 3 segons CTE DB SUA. Cal realitzar els junts de retracció cada 9,00 m² (3,00 m x 3,00 m) de superfície com a màxim.

S'han d'evitar acabats que reflecteixin molt la llum solar. Per tant, s'aconsella posar color en massa al formigó per evitar aquest efecte.

El resultat final ha de tenir un pendent preferiblement transversal d'entre un 1 % un 2 %, preveure la recollida d'aigua per canaletes de desguàs perimetrals i conduir-la o bé a la xarxa o bé a un pou de decantació.

Els límits de les pistes es projectaran de manera que impossibilitin l'aportació de sauló i terra del voltant al seu interior.

Les pistes no han d'estar sectoritzades respecte de la resta del pati amb cap tanca específica.

En cas de proximitat a l'edifici escolar (distància menor o igual a 10,00 m), s'han de plantejar proteccions a la façana del mateix o intercalar algun element lleuger que intercepti els possibles impactes.

S'ha de preveure la pintada dels camps de joc de basquetbol, futbol sala i voleibol per a cada una de les pistes.

També caldrà preveure els ancoratges dels pals de les xarxes de voleibol i taulers de bàsquet o altre material esportiu que ho requereixi, segons normes UNE EN d'aplicació.

El conjunt acabat ha de ser estable i resistent als efectes mecànics meteorològics i a les accions vandàliques dels usuaris. El sistema de fixació serà redundant per garantir-ne la seva estabilitat davant d'accions mecàniques intenses.

En el cas que la col·locació d'equipament esportiu exterior es realitzi sobre una coberta, es verificarà la impermeabilització de la zona de col·locació del mobiliari i, si cal, es realitzaran les feines necessàries per garantir la seva estanqueïtat.

(Veure **Documents d'ajuda 9.DA.03.P1/P5 Pistes poliesportives**).

8.5. Tancament del solar

S'ha de preveure el tancament de la parcel·la d'una alçada mínima de 2,00 m. Aquest tancament coincidirà amb els límits del solar.

Si el carrer que limita amb la tanca no està urbanitzat i tampoc hi ha voravia, l'alçada de la tanca es preveurà de 2,50 m.

Aquestes alçades mínimes es mantindran en cada punt del perímetre del recinte tant des de l'interior com des de l'exterior.

Quan l'edifici faci de tanca, s'han de preveure elements de seguretat que impedeixin l'accés a les fusteries exteriors que es situïn per sota de 2,00 m per tal d'evitar la intrusió.

És recomanable que el tancament exterior tingui un caràcter lleuger i transparent.

En cas que s'utilitzi malla, aquesta haurà de ser electrosoldada de doble fil 6/5/6 i amb elements principals que garanteixin la rigidesa del conjunt. Aquestes tanques disposaran de marc.

No s'utilitzarà la malla de simple torsió, excepte en casos de topografia complicada on sigui impossible el muntatge d'una tanca rígida estable i sempre que no limiti amb el carrer. En aquests casos, la malla serà com a mínim de 3 mm galvanitzada i plastificada.

No s'utilitzarà cap element que tingui punxes, ni a la part inferior ni a la superior.

La tanca no serà en cap cas escalable i la separació entre barrots no superarà els 10 cm.

La tanca haurà d'estar sempre muntada sobre muret d'obra o formigó, d'alçada mínima 10 cm.

Les zones de tancament exterior pròximes a les pistes esportives hauran de tenir un tancament suplementari fins a una alçada total de la tanca de 6,00 m. Aquest tancament suplementari no cal que sigui rígid i es podrà fer amb sistema de malla de niló.

8.6. Xarxes d'instal·lacions

Les connexions de servei des del límit del solar fins al quadre general s'han de realitzar soterrades, degudament protegides, i s'inclouran al pressupost del projecte.

8.6.1. Subministrament d'aigua

La xarxa exterior d'aigua és recomanable realitzar-la amb tub de polipropilè o PVC-Pressió.

Les fonts dels patis seran de caràcter multifuncional amb aixetes tipus polsador.

Les fonts no podran obrir directament al sauló sense reixa de recollida. Es recomana preveure un pou de graves profund per evitar entollaments.

Als patis d'infantil s'haurà d'instal·lar com a mínim una aixeta que permeti la connexió d'una mànega, que pot ser la de la pròpia font.

8.6.2. Xarxa de reg i sistema de tractament d'aigües pluvials

Reg

A les zones d'hort cal preveure la col·locació de boques de reg per connectar-hi una mànega. S'hauran de dissenyar de manera que no siguin manipulables per l'alumnat.

El sistema de reg s'ha d'adequar a la vegetació. S'utilitzaran aquells que minimitzen el consum d'aigua com el reg per degoteig regulats per programador horari o detectors d'humitat per controlar la freqüència del reg, sobretot els dies de pluja.

S'ha de tenir cura que el reg arribi a la zona de talussos amb molt pendent i poc accessibles, plantejats amb elements de vegetació que ajuden a la seva estabilització.

Tant com sigui possible, s'ha de regar amb aigua procedent dels captadors d'aigua de pluja convenientment tractada.

La xarxa de reg automàtic tindrà:

- Interruptor propi al quadre elèctric que permeti que es mantingui en funcionament quan l'escola tanqui els mesos d'estiu.
- Detector de fuites (si la superfície enjardinada és superior als 1.000 m²).

- Comptador d'aigua específic per a la zona de reg.
- Programadors de reg ajustats a les necessitats hídriques concretes de la plantació.
- Sensors de pluja, d'humitat del sòl i/o de vent, en el cas que aquests factors puguin modificar les necessitats de reg.

Sistema de tractament d'aigües pluvials

L'aigua de pluja recollida, filtrada i emmagatzemada adequadament és una font alternativa d'aigua de gran qualitat que pot substituir l'aigua per al reg en els centres.

El disseny de la instal·lació ha de garantir que l'aigua dipositada no es pugui confondre amb l'aigua potable i la impossibilitat de contaminar el seu subministrament. Calen sistemes de doble seguretat per no barrejar aquesta aigua amb la potable o bé la instal·lació d'un sistema d'interrupció de flux.

Tota la instal·lació haurà d'anar correctament senyalitzada per evitar la confusió amb les instal·lacions d'aigua potable. S'han de senyalitzar tant els punts de proveïment (boques de reg per degoteig) com els dipòsits d'emmagatzematge o tractament, així com les canonades del sistema.

Per a la màxima garantia de les instal·lacions, totes s'han de regir per les *"Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua"*, i en especial pel títol 2n *Protección contra retornos de agua a las redes públicas de distribución*, apartats del 2.1.4. al 2.7 i pel títol 5è, apartat 5.7: Depósitos de reserva (5.7.1 al 5.7.6, tots dos inclusivament) de l'Ordre de 9 de desembre de 1975, per la qual s'aproven aquestes normes o la normativa vigent corresponent.

El sistema de captació d'aigües pluvials ha de constar de:

- Canals de recollida i canalitzacions exteriors de conducció de l'aigua de pluja (sistema pluvials: canalons, baixants...).
- Un aljub o dipòsit d'emmagatzematge.
- I un sistema de decantació i filtrat d'impureses.

Dipòsits d'emmagatzematge:

- **Material:** els dipòsits estaran construïts en polièster reforçat amb fibra de vidre (PRFV) o de polietilè d'alta densitat. El material haurà de presentar resistència química davant els agents corrosius (als raigs ultraviolats i a la corrosió dels sòls agressius) i alta resistència mecànica. Serà a la vegada un material lleuger i de fàcil manipulació per facilitar la tasca d'instal·lació.

- **Instal·lació:** serà principalment soterrat. En qualsevol cas, el sistema de proveïment es regularà segons les ordenances municipals, si n'hi ha. Si, per motius tècnics, el dipòsit no pot estar soterrat, caldrà evitar l'impacte visual i estètic. S'integrarà adequadament i quedarà amagat. Protegit de vistes i de l'exposició al sol i a la pluja.

S'instal·laran en terrenys estables, no inundables i sense trànsit rodat.

En cas de nivell freàtic elevat, terreny no estabilitzat o zona inundable, el dipòsit s'haurà de col·locar en superfície.

Per a la resta de característiques de la instal·lació se seguiran les indicacions recomanades pel fabricant dels equips o del responsable de mantenir-los.

Sistema de tractament

Es realitzarà un sistema de tractament d'aigües pluvials posterior a la recollida i acumulació de les aigües, un cop acumulades al dipòsit.

El tractament es farà mitjançant ultraviolats (UV) que permet desinfectar l'aigua eliminant microorganismes (virus, bacteris...). Aquest sistema té la particularitat de no fer servir productes químics per al tractament.

Les aigües pluvials emmagatzemades en un dipòsit de recollida es bombaran a un segon dipòsit de menor capacitat que s'utilitzarà com a dipòsit pulmó per al reg posterior. A la impulsió de la bomba, que s'utilitzarà per al reg, s'instal·larà un filtre de fins de 100 micres seguit d'un de 25 micres per eliminar les partícules en suspensió de l'aigua i tot seguit es connectarà un equip de radiació ultraviolada per a l'esterilització de les aigües. Aquest sistema garanteix la qualitat bacteriològica al punt d'ús.

Per als moments en què hi hagi manca d'aigües pluvials al dipòsit pulmó, el sistema disposarà d'una electrovàlvula 24V DC per a la recàrrega parcial d'aigües de consum humà.

El sistema haurà de disposar d'un programador de l'equip d'ultraviolats (UV) i una bomba de reg.

Ús i manteniment

Caldrà garantir l'accés per manteniment a les arquetes de registre del dipòsit des de l'exterior.

La neteja dels dipòsits d'emmagatzematge d'aigua s'ha de fer, com a mínim, una vegada l'any. No obstant això, se seguiran les indicacions recomanades pel fabricant dels equips o del responsable de mantenir-los i per realitzar el canvi de filtres.

La làmpada UV s'haurà de canviar després de 9.000 hores de funcionament, que coincideix aproximadament amb un ús de 1 any. Caldrà

que aquestes indicacions quedin recollides al document d'ús i manteniment del projecte executiu del centre.

8.6.3. Sanejament

El sistema de drenatge exterior disposarà de recollides d'aigua que han de ser de fàcil accés per a neteja i manteniment i preferiblement serà amb canals de formigó prefabricat obertes i dissenyades de manera que s'eviti la seva obstrucció per acumulació de fulles, terres i materials diversos.

Caldrà que estigui connectat a la xarxa de sanejament general de pluvials de l'edifici i es forçaran els pendents d'aquesta xarxa per evitar embussaments i garantir un bon desguàs.

En casos concrets, si es creu necessari, es podran fer servir pous de drenatge, de mida suficient i distribuïts estratègicament per tal d'evitar els embassaments i l'acumulació d'aigua a les zones lliures.

8.6.4. Enllumenat

L'escola ha de tenir un enllumenat exterior mínim per seguretat que pot estar incorporat a la façana de l'edifici. A més, cal garantir un enllumenat mínim per a l'accés a l'AMPA, a la biblioteca, al gimnàs i als vestidors fora de l'horari escolar, i per a l'accés al centre del personal de manteniment i neteja.

S'ha de preveure l'enllumenat de la pista esportiva amb un nivell de 200 lux per competició i de 75 lux per a ús recreatiu amb enceses diferenciades. És recomanable que la instal·lació dels projectors quedi concentrada al màxim en bàculs, que s'instal·laran sobre daus de formigó.

El control de l'encesa es farà mitjançant detectors crepusculars i rellotges.

Els equips instal·lats tindran una protecció IP 65 o superior i categoria antivandàlica IK 8-10.

Per a la il·luminació de les pistes esportives, la temperatura de color serà de 6.000 °K i per a la il·luminació de la resta d'espais, la temperatura de color serà de 3.500 °K.

Totes les làmpades seran de baixa contaminació lumínica.

9. DA. Documents d'ajuda

9.DA.01 Requisits específics espais

9.DA.01.1 Espais d'aprenentatge

01.1.1 Espais aula

Requisits comuns

- Espai fàcilment identificable i s'ha de poder tancar
- Aïllament acústic 50 db respecte als voltants segons normativa
- Cal que la porta d'accés permeti veure l'interior de l'aula
- Il·luminació natural de l'espai (mínim 20 % de la superfície útil)
- Ventilació natural de l'espai (mínim 1/8 part de la superfície útil)
- Ventilació creuada natural
- Protecció de l'espai contra el sol i l'enlluernament
- Revestiment antihumitats en la zona del rentamans i les piques
- Enllumenat sobre la pissarra
- S'hi instal·larà 1 endoll (independent de la Instal·lació Elèctrica Dedicada (IED) del cablatge estructural)
- 1 punt doble bàsic de "veu i dades" en zona professorat
- 1 punt simple bàsic de "veu i dades" al final de l'aula, en la zona d'alumnat
- Preinstal·lació per pissarra digital i canó de projecció o panells tàctils

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Aula Infantil (*) (**)	Aula: A: 7-9 m P: 5-6 m S: 55 m ² Lavabo: 5 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Situada a planta baixa (en general). • Sortida directa des de l'aula a pati (aula exterior). • A part de l'aula exterior hi haurà un pati comú a totes les aules d'infantil. • No hi haurà desnivells dins l'aula. • Control del lavabo des de l'aula (finestra de vidre fix). • Zona de transició amb porxo i paviment entre interior i exterior (3 m). • Proteccions antipinçadits i retenidor en totes les portes de la zona d'infantil. • Lavabos a dintre de l'aula equipats amb 2 inodors (mida mitjana aula I3-I4) per aula. En cas de lavabos compartits 3 inodors. • 1 aigüera (50-70 cm alçada) dins el lavabo. En el lavabo de I3 preveure aigua calenta a l'aigüera. • 1 aigüera dins l'aula (50-70 cm alçada). • Cortines per control solar/d'enfosquiment. 	<ul style="list-style-type: none"> • Accés directe des del pati als lavabos de les aules d'infantil. • Porta/envà mòbil de comunicació entre aules contigües (DPE).
	Ratio mínima 2 m ² / alumne		
Aula Primària (*)	A: 7,5-9,5 m P: 6-6,5 m S: 50 m ²	•1 aigüera (85 cm alçada).	
	Ratio mínima 1,5 m ² / alumne		
Aula ESO (*)-Aula Batxillerat (*)	A: 6-6,5 m P: 7,5-9,5 m S: 50 m ² (Institut Escola) S: 52,50 m ² (Institut)		
	Ratio mínima 1,5 m ² / alumne		

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010.

(**) Veure esquemes al punt **9.DA.03 Documents ajuda. Esquemes orientatius dels espais.**

Dimensions orientatives: A=Amplada. P=Profunditat. S=Superfície.

01.1.2 Espais de suport

Requisits comuns

- Cal que la porta d'accés permeti veure l'interior de l'aula
- Il·luminació i ventilació natural directa des de l'exterior
- Ventilació creuada natural
- Protecció de l'espai contra el sol i l'enlluernament
- Enllumenat sobre la pissarra
- S'hi instal·larà 1 endoll (independent de la Instal·lació Elèctrica Dedicada (IED) del cablatge estructural)
- 1 punt doble avançat de “veu i dades” en zona professorat

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics
Aula complementària	A: 7,5-9,5 m P: 6-6,5 m S: 50/52,5 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Il·luminació natural de l'espai (mínim 20 % de la superfície útil).• Ventilació natural de l'espai (mínim 1/8 part de la superfície útil).• 1 punt simple bàsic de “veu i dades” al final de l'aula, en la zona d'alumnat.• Preinstal·lació per pissarra digital i canó de projecció o panells tàctils.
Espais desdoblament (*) / Reforç (*)	S: 25 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Espai fàcilment identificable.• Si és un espai obert integrat a zones comunes, cal preveure l'accés a 1 punt doble avançat de veu i dades.

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010.

Dimensions orientatives: A=Amplada. P=Profunditat. S=Superfície.

01.1.3 Aules específiques de l'àmbit científicotecnològic

Requisits comuns

- Il·luminació natural de l'espai (mínim 20 % de la superfície útil)
- Ventilació natural de l'espai (mínim 1/8 part de la superfície útil)
- Ventilació creuada natural
- Protecció de l'espai contra el sol
- Cal que la porta d'accés permeti veure l'interior de l'espai
- Revestiment antihumitats a la zona de les aigüeres i taulells de treball
- Enllumenat sobre la pissarra
- S'hi instal·larà 1 endoll (independent de la Instal·lació Elèctrica Dedicada (IED) del cablatge estructural)
- Preinstal·lació per pissarra digital i canó de projecció o panells tàctils.
- Les aixetes dels laboratoris i dels tallers i de la campana de gasos han de ser resistents a la corrosió. Es recomanen metàl·liques recobertes d'epòxid endurit

Funció	Dimensions	Requisits específics
Laboratori ciències (1) (*) / física (2) (*) (**)	S: 60 m ²	<ul style="list-style-type: none">• 2 Taulells de treball 80 x 50 cm al costat de l'aigüera resistents a l'àcid.• 2 aigüeres fondes resistents als àcids amb aixeta alta.• 8 punts simples avançats de "veu i dades" zona alumnat repartits perimetralment.• 1 punt simple avançat de "veu i dades" en zona de pissarra-professorat.
Laboratori química (2) (*) (**)	S: 60 m ²	<ul style="list-style-type: none">• 2 Taulells de treball 80 x 50 cm al costat de l'aigüera resistents a l'àcid.• 2 aigüeres fondes resistents als àcids amb aixeta alta.• 8 punts simples avançats de "veu i dades" zona alumnat repartits perimetralment.• 1 punt simple avançat de "veu i dades" en zona de pissarra-professorat. <p>Accessoris per a la vitrina-campana de gasos</p> <ul style="list-style-type: none">• Instal·lació d'aigua i clau de pas per a aigüera de la campana.• Desguàs canalitzat.• Base d'endoll elèctrica, tipus Schucko, instal·lada en l'equipament, amb nivell mínim de protecció IP44 (5A a 220v).• Campana de gasos amb conducte de polipropilè Ø 250 mm fins a coberta.

Funció	Dimensions	Requisits específics
Aula taller (1) (*) / Tecnologia (2) (*) (**)	S: 80 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Aïllament acústic 50dBA respecte de la resta d'espais. • Campana extractora de fums. • Instal·lació elèctrica per carril al sostre de les taules de treball i perimetral a les parets (2-3 carrils segons disposició taules). • Instal·lació elèctrica: alimentador trifàsic de 10 kw i subquadre dintre de l'aula. • 2 taulells de treball 80 x 50 cm al costat de l'aigüera resistents a l'àcid. • 1 aigüera fonda resistent a l'àcid amb aixeta alta. • 10 punts simples avançats de "veu i dades" zona alumnat repartits perimetralment. • 1 punt simple avançat de "veu i dades" en zona de pissarra-professorat.
Aula dibuix (2) (*)	S: 80 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Aïllament acústic 50dBA respecte de la resta d'espais. • 2 taulells de treball 80 x 50 cm al costat de l'aigüera resistents a l'àcid. • 1 aigüera fonda resistent a l'àcid amb aixeta alta. • 10 punts simples avançats de "veu i dades" zona alumnat repartits perimetralment. • 1 punt simple avançat de "veu i dades" en zona de pissarra-professorat.

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010.

(**) Veure esquemes al punt **9.DA.03 Documents ajuda. Esquemes orientatius dels espais.**

(1) ESO.

(2) Batxillerat.

Dimensions: S=Superfície.

01.1.4 Aules específiques de l'àmbit artístic

Requisits comuns

- Il·luminació natural de l'espai (mínim 20 % de la superfície útil)
- Ventilació natural de l'espai (mínim 1/8 part de la superfície útil)
- Ventilació creuada natural
- Aïllament acústic 50dBA respecte de la resta d'espais
- Protecció de l'espai contra el sol
- Cal que la porta d'accés permeti veure l'interior de l'espai
- Revestiment antihumitats a la zona de les aigüeres i taulells de treball
- Enllumenat sobre la pissarra
- S'hi instal·larà 1 endoll (independent de la Instal·lació Elèctrica Dedicada (IED) del cablatge estructural)
- Preinstal·lació per pissarra digital i canó de projecció o panells tàctils
- 1 punt doble avançat de "veu i dades" en zona professorat
- 1 punt simple bàsic de "veu i dades" al final de l'aula, a la zona d'alumnat

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics
Aula plàstica i visual (1) (*)	A: 7,5-9,5 m P: 6-6,5 m S: 50/52,50 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Connexió antena de televisió Institut.• Instal·lació amb entrada i sortida de vídeo.• Instal·lació amb entrada i sortida d'audició.• 1 aigüera fonda resistent a l'àcid amb aixeta alta• 2 taulells de treball 80 x 50 cm al costat de l'aigüera resistents a l'àcid.• Elements per a enfosquiment de l'espai.
Aula de música (1) (*)	A: 7,5-9,5 m P: 6-6,5 m S: 50/52,50 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Control de la reverberació i aïllament acústic respecte de les aules annexes.• Elements per a enfosquiment de l'espai.• Instal·lació amb entrada i sortida de vídeo.• Instal·lació amb entrada i sortida d'audició.

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010.

(1) ESO.

Dimensions orientatives: A=Amplada. P=Profunditat. S=Superfície.

9.DA.01.2 Espais plurifuncionals

Requisits comuns

- Il·luminació i ventilació natural de l'espai
- Ventilació creuada natural
- Protecció de l'espai contra el sol
- Cal que la porta d'accés permeti veure l'interior de l'espai
- S'hi instal·larà 1 endoll (independent de la Instal·lació Elèctrica Dedicada (IED) del cablatge estructural)

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Espai psicomotricitat	A: 9-10 m P: 6-7 m S: 55 m ² (inclòs magatzem de 4 m ²)	<ul style="list-style-type: none">• Amb relació propera amb les aules-zona d'infantil.• Paviment flexible, tipus PVC.• Armari-magatzem d'obra per guardar el material de psicomotricitat i hamaques (1 m de fondària).• Protecció del parament a l'interior de l'aula, fins a 1,20 m d'alçada.• Protecció portes antipicadits (zona infantil) i retenidor.• Elements per a enfosquiment total de la sala.• 1 punt doble bàsic de "veu i dades".	<ul style="list-style-type: none">• Situada a planta baixa (en general).
Biblioteca (*)	S: 45 m ² (Escola) S: 75 m ² (Institut + Institut-Escola)	<ul style="list-style-type: none">• Espai fàcilment identificable.• 4 punts simples bàsics de "veu i dades" (45 m²).• 8 punts simples bàsics de "veu i dades" (75 m²).• 1 punt doble avançat de "veu i dades" zona de control.	<ul style="list-style-type: none">• Accés directe des de l'exterior en cas d'ús fora d'horari escolar amb accés a un lavabo accessible.

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Menjador (*) / Cafeteria	S: 100-150-200 m ² (Escola) S: 90-120 m ² (Institut) S: 150 m ² (Institut Escola)	<ul style="list-style-type: none"> • Protecció eficaç dels paraments verticals i horitzontals amb materials constructius de revestiment de fàcil neteja i desinfecció. Compliment normativa sanitària (Reial decret 640/2006). • Instal·lació amb entrada i sortida de vídeo i de àudio. • Connexió antena de televisió. • Difusor acústic de megafonia. • 3 piques en cas de primària i infantil (1 pica alçada 60 cm + 2 piques alçada 85 cm). • Tractament acústic especial. • Alçada de barra autoservei 80 cm-85 cm. • 1 punt doble bàsic de “veu i dades”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Situat a planta baixa. • Haurà de ser fàcilment ampliable.
Gimnàs (*) (**)	S: 200 m ² S: 2 x 15 m ² (magatzem) S: 30 m ² (escenari) A: aconsellada més de 9 m	<ul style="list-style-type: none"> • Accés independent per a l'ús fora de l'horari escolar. • Connexió a cobert amb el centre i els vestidors. • S'aconsella un escenari (amb accés adaptat) i 2 espais d'emmagatzematge, un d'ells amb accés directe des de l'escenari. • Paviment flexible esportiu (gruix màx. 4 mm). • Protecció al frec paraments verticals. Mín. 1,50 m. • Tractament acústic especial. • No cantells vius. • Aparells d'enllumenat protegits de cops. • TV, megafonia, àudio-vídeo, 4 endolls escenari. • Elements per a l'enfosquiment total de la sala. • 4 espatlleres de 200 cm amplada x 290 cm alçada. • 1 punt doble bàsic de “veu i dades”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Divisió funcional de l'espai amb cortines.

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010. El menjador de l'escola equival a l'espai polivalent que demana el Reial decret 132/2010.

(**) Veure esquemes al punt **9.DA.03 Documents ajuda. Esquemes orientatius dels espais.**

Dimensions orientatives: A=Amplada. P=Profunditat. S=Superfície.

9.DA.01.3 Espais de relació

Requisits comuns

- Il·luminació i ventilació natural de l'espai directa des de l'exterior
- Ventilació creuada natural
- Protecció de l'espai contra el sol
- Previsió d'endolls en funció de l'ús de l'espai
- Previsió d'arrambador a paraments verticals amb protecció alta als frecs i bon manteniment

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Àgora (1)	Segons projecte	<ul style="list-style-type: none">• Segons DPE.• Tractament acústic de l'espai.• 1 punt doble bàsic de “veu i dades”.• Control de la reverberació.	<ul style="list-style-type: none">• Situada a planta baixa (en general).• Espai opcional resultat del DPE.• Preinstal·lació per a pissarra digital i canó de projecció o panells tàctils.
Vestíbul	Segons projecte	<ul style="list-style-type: none">• Accés a través de cancell amb doble porta.• Cancell amb pelfut a l'entrada.• Tauler d'anuncis amb informació actualitzada.• 1 punt doble bàsic de “veu i dades”.	
Espais de pas i circulació	Segons projecte	<ul style="list-style-type: none">• Absorció acústica segons normativa.	

(1) Àgora: espai de relació de la comunitat educativa. L'espai àgora serà un espai polivalent i serà el resultat d'agrupar altres espais amb possible funció polivalent (menjador, vestíbul, espais de pas i circulació...) o utilitzant les àrees de l'àmbit artístic o científicotecnològic, que també poden fer aquesta funció.

9.DA.01.4 Espais d'administració i gestió

01.4.1 Espais per a la gestió, administració i professorat

Requisits comuns

- Il·luminació i ventilació natural
- Ventilació creuada natural
- Protecció de l'espai contra el sol
- Cal que la porta d'accés permeti veure l'interior de l'espai
- S'hi instal·larà 1 endoll (independent de la Instal·lació Elèctrica Dedicada (IED) del cablatge estructural)

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Direcció (*)	S: 15 m ²	• 2 punts dobles avançats de "veu i dades" ubicats en parets diferents.	• Possibilitat d'unificar espais de gestió seguint criteri marcat pel DPE.
Cap d'estudis (*) Secretari/ària (*)	S: 10 m ²	• 2 punts dobles avançats de "veu i dades" ubicats en parets diferents.	
Secretaria (*)	S: 30 m ² (inclòs arxiu protegit 4 m ²)	• Taulell accessible d'atenció al públic i s'ha de poder tancar. Amplada de 0,80 m mínim situats a 0,85 m d'alçada i amb espai lliure inferior de 70 x 80 x 50 cm (alçada x amplada x profunditat). • Ha de tenir un arxiu de 4 m ² amb porta de seguretat. • Bucle magnètic. • 3 punts dobles avançats de "veu i dades" (20 m ²). • 4 punts dobles avançats de "veu i dades" (+20 m ²).	• Recomanat situat a planta d'accés.
Sala de professorat (*)	S: 45 m ² (Escola) S: 60 m ² (Institut) S: 60-90 m ² (Institut Escola)	• Aigüera amb revestiment antihumitats en el parament vertical. • Connexió antena de televisió. • 5 punts simples avançats de "veu i dades" (45 m ²). • 8 punts simples avançats de "veu i dades" (60 m ² o més).	

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Departament	S: 20 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punt doble avançat de “veu i dades”. 	
Despatx/Tutoria (*)	S: 10 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Un dels despatxos tindrà 1 pica per fer les funcions d’infermeria en instituts i instituts-escola. • 1 punt doble avançat de “veu i dades”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algun d’aquests espais estarà en planta d’accés al centre per facilitar les trobades amb les famílies.
Consergeria	S: 10 m ² -15 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Situada a planta d’accés i amb control de l’entrada. • Taulell d’atenció al públic (s’ha de poder tancar). • Centralització comandaments instal·lacions (Q.G. il·luminació alarmes, megafonia i telèfons). • Porter electrònic i interfon. • Cal que tingui un espai diferencial per a màquines de fotocopiar amb ventilació garantida. • Preveure un rellotge a l’àrea de l’entrada del centre. Amb visibilitat des de la consergeria. • 1 punt doble avançat de “veu i dades” a consergeria. • 1 punt doble avançat de “veu i dades” a zona reprografia. 	

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010. Els espais de Cap d’Estudis i Secretariària correspondrien als d’activitats de coordinació i orientació del Reial decret 132/2010.
Dimensions orientatives: S=Superfície.

01.4.2 Espais d'atenció a la comunitat educativa

Requisits comuns

- Il·luminació i ventilació natural
- Protecció de l'espai contra el sol
- S'hi instal·larà 1 endoll (independent de la Instal·lació Elèctrica Dedicada (IED) del cablatge estructural)
- 1 punt doble avançat de veu i dades a l'espai

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
AMPA (*)	S: 15 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Accés directe des de l'exterior per al seu ús fora de l'horari escolar.• Accés a lavabo adaptat per al seu ús fora de l'horari escolar.• Calefacció independent de l'escola amb <i>fan coils</i> o radiadors elèctrics.• No connectat al sistema de ventilació de l'escola.	<ul style="list-style-type: none">• Connexió de l'AMPA amb l'interior de l'escola.
Associació Alumnat (*) (1)	S: 15 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Accés des de l'interior del centre.	

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010 i Reial decret 486/97.

(1) Només a Instituts i Instituts Escola.

Dimensions orientatives: S=Superfície.

9.DA.01.5 Instal·lacions i serveis

01.5.1 Lavabos i vestidors

Requisits comuns

- Il·luminació i ventilació natural
- El paviment serà no lliscant
- Enrajolat de parets
- Els vidres de les finestres seran translúcids
- Els sistemes d'obertura de les fusteries han de garantir la privacitat
- Aparells d'enllumenat estancs
- Si hi ha fals sostre, ha de ser inalterable a la humitat
- Les piques aniran amb suports a terra
- Preveure extracció mecànica per a la ventilació de l'espai
- Preveure la ventilació del sistema de sanejament fins a coberta o bé amb la instal·lació de vàlvules airejadores a cada paquet de lavabos
- Les instal·lacions d'aigua aniran encastades fins al punt de consum. Les distribucions horitzontals generals seran de fàcil accés i registrables

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics
Espai Personal No Docent (PND) (*) / Lavabo de mestres	PND S: 6 m ² Lavabo mestres S: 5 m ²	<ul style="list-style-type: none">• PND: Vestidor amb accés des de l'interior del centre.• Lavabo de mestres a prop de la zona d'infantil.• Preveure buneres al terra.• 1 dutxa.• 1 rentamans.• Inodor.• Espai per a banc per a canvi del personal.• Situat preferentment en planta baixa.

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics
Vestidors (**)	S: 90 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Per a l'alumnat s'organitzaran en dos paquets diferenciats. • Accés independent per permetre el seu ús fora de l'horari escolar. • Han de tenir relació amb el gimnàs/sala gran. • Connexió a cobert amb el centre i el gimnàs/ vestidors. • Relació directa entre els lavabos dels vestidors i la pista poliesportiva i que puguin ser utilitzats des del pati. • Eliminació de vistes directes des de l'exterior. • Ventilació independent de cada vestidor. • Arrodonir les trobades dels paviments amb els parament verticals amb un radi no inferior a 2,5 cm. • El paviment serà no lliscat i el pendent no serà menor de l'1 % ni superior al 2 %. • Zona dutxes: pendent del 2 % amb una canaleta de recollida arran de terra al costat de la paret, sota el ruixador, sense graons ni regruixos. • No s'han d'instal·lar plats de dutxa. • Extracció forçada d'aire dels vestidors (12 volums hora). • Preveure boneres a cada paquet de vestidors. • Banc corregut sense potes, ancorat a la paret, de 45 cm d'amplada i 42 cm d'alçada. • Resistent a la humitat. • Prestatge i penjadors, de 30 cm d'amplada, seguint el mateix recorregut del banc i a l'alçada de 170 cm. Resistent a la humitat. • Inodors. • Aigüeres.
Serveis higiènics (*)	Segons programa	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilació independent de cada nucli de lavabos. • A cada nucli de lavabos hi haurà d'haver una cabina amb inodor i pica incorporada. • L'encesa es farà per polsador temporitzat o detector de presència. • Paviment amb lliscament classe 2. • El tancament de les cabines haurà d'anar de terra a sostre. • Cabines amb portes amb ample lliure de pas mín. 68 cm. • S'ha de poder encabir un cercle de 50 cm de diàmetre dins la cabina fora de l'escombrat de les portes. • Mirall. • Inodor. • Aigüeres 85 cm. • Dispensador de paper en inodors i aigüeres.

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics
Cambra higiènica accessible (*)	S: 5 m ² aproximadament	<ul style="list-style-type: none"> • La porta ha d'obrir-se cap a fora o ser corredissa. • Ample de pas mín. 80 cm. • Les manetes de les portes i les aixetes s'accionaran mitjançant mecanismes de pressió o palanca. • Hi haurà d'haver un espai de gir d'1,50 m de diàmetre lliure d'obstacles a tota l'alçada. • Els rentamans no tindran peus ni mobiliari inferior que destorbi en el seu ús. • L'espai d'aproximació al rentamans serà de 0,80 m amplada i 1,20 m de longitud. • L'espai d'acostament lateral a l'inodor serà de 0,80 m a les dues bandes. • Es disposaran dues barres batents de suport a banda i banda de l'inodor, situades a una alçada d'entre 0,70 i 0,75 m, i una llargada mínima de 0,70 m perquè permetin agafar-s'hi amb força en les transferències laterals a inodor. • Els miralls es col·locaran de manera que el cantell inferior estigui a una alçada de 0,90 m del terra o inferior. • Detector de presència no temporitzat (no polsador). • Preveure un sistema de crida i assistència amb polsador fàcilment accessible per transmetre una trucada d'assistència en cas d'atrapament. • Barres accessibles. • Inodor. • Aigüera. • Mirall. • Dispensador de paper a inodor i aigüera.

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010 i Reial decret 486/1997.

(**) Veure esquemes al punt **9.DA.03 Documents ajuda. Esquemes orientatius dels espais.**

Dimensions orientatives: S=Superfície.

Per comprovar la dotació sanitària mínima dels centres docents públics veure punts **2.2.7 Serveis higiènics** i **DA.02.Dotació sanitària del centre.**

01.5.2 Cuina i càtering

Requisits comuns

- Situada a planta baixa
- Il·luminació i ventilació natural
- Compliment de la normativa sanitària vigent. Reial decret 1086/220-Reial decret 3484/200
- Materials de revestiment de fàcil neteja i desinfecció
- Paviment no lliscant classe 2
- Enrajolat de parets fins al sostre i entrega amb paviments amb sòcol de mitja canya
- Cantoneres amb perfils inoxidable
- Totes les finestres i reixes de ventilació fixes tindran mosquiteres
- Preveure boneres al terra
- Preveure arqueta sifònica prèvia a la connexió a sanejament
- Aparells d'enllumenat estancs
- Si hi ha fals sostre, ha de ser inalterable a la humitat
- Totes les instal·lacions (aigua i electricitat) es distribuïran pel cel ras registrable i les baixades fins als diferents aparells seran encastades
- Les instal·lacions no seran vistes
- Les piques aniran amb suports a terra
- Piques i aixetes d'acer inoxidable tipus industrial
- Preveure extracció mecànica per a la ventilació de l'espai i una entrada d'aire exterior a la cuina per compensar l'extracció de la campana
- Comunicació amb menjador a través de finestra/barra. S'ha de poder tancar amb persiana
- El lavabo PND no ha de comunicar directament amb l'espai de cuina/càtering. Preveure també vàlvula airejadora del sistema de sanejament en el lavabo PND
- Espai tancat i ventilat de residus a l'exterior amb les 5 fraccions
- 1 punt simple bàsic de "veu i dades"

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics
Cuina (*)	DA.03.C1 Cuina completa (Escola + Institut Escola) DA.03.C3 Cuina Domèstica (Escola fins 7u)	<ul style="list-style-type: none"> • Aigüeres, campana i previsió de l'equipament complet de la cuina segons fitxa esquemes (mobles, electrodomèstics, etc.). • Porta d'accés de mercaderies serà 1,20 m x 2,50 m. Aquesta mida es mantindrà fins a accedir a la cuina. • Preveure ventilació de la zona de rebost amb finestres o bé amb porta amb lamel·les. • Reixes de ventilació superior i inferior en cas de tenir gas.
Càtering (*)	DA.03.C2 Cuina amb càtering (Institut)	<ul style="list-style-type: none"> • Aigüeres i connexions aparells segons fitxa esquemes. • Porta d'accés des de l'exterior ample 0,90 m.

(*) Veure esquemes al punt **9.DA.03 Documents ajuda. Esquemes orientatius dels espais i Annex VII. Cuines: equipament i instal·lacions.**

01.5.3 Espais per a instal·lacions i magatzems

Requisits comuns

- Ventilació natural o forçada

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Magatzems	S: segons tipologia del centre	<ul style="list-style-type: none"> • La porta d'accés serà com a mínim de 0,90 m. • Preveure un endoll. 	L'espai per a material pedagògic pot repartir-se en més d'un local (segons DPE).
Espais de neteja	S: 3 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Cal que hi càpiga un carro de neteja i productes de neteja. • Disposa d'un abocador. • Un espai per planta. • Porta d'accés de 0,80 m com a mínim. • Aparell de llums estancs. • Revestiments hidròfug i antibacterià dels paraments. 	
Sala instal·lacions	S: 20 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Consideració de local de risc alt segons RITE (edifici institucional) amb vestíbul d'independència si dona a l'interior (potència superior a 70 kw). Si és risc alt: <ul style="list-style-type: none"> – Resistència al foc estructura portant (R180) – Resistència al foc sostres i parets (EI180) – Resistència al foc portes (2xEI2 45-C5) • Superfície feble donant a espai no freqüentat si el combustible és gas. • La porta d'accés serà de 0,90 m mínim i obrir cap a l'exterior. • Detectors d'incendi: si superfície del centre > 2.000 m². • Preveure bunera. • Aparells de llum estancs. • Instal·lacions vistes. • Bancada de formigó per situar la maquinària. 	

Dimensions orientatives: S=Superfície.

9.DA.01.6 Espais exteriors

Requisits comuns

- S'ha de poder arribar a les pistes i també a tot el pati de jocs amb un vehicle de manteniment
- Preveure pendents i sistema de drenatge connectat a la xarxa de pluvials
- Preveure boques de reg repartides pel pati i els espais exteriors
- Les fonts tindran una aixeta a 80-90 cm i mecanismes d'activació de fàcil ús
- Delimitat respecte de l'exterior amb tanca amb alçada mínima de 2,00 m
- Preveure enllumenat mínim per garantir seguretat en accessos i en recorreguts exteriors

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Pati (*)	Superfície total igual o superior a 900 m ² (superfície inclou la pista poliesportiva). Pati zona infantil 150 m ² per cada 6 unitats o fracció	<ul style="list-style-type: none">• Bancs (tant al pati de primària com al pati d'infantil).• Papereres.• Fonts (una al pati d'infantil i una altra al de primària).• Una bústia situada a la tanca exterior del centre o a la tanca del centre.• Espai per situar un panell per a informació del centre, situats a la porta principal d'accés al solar.• Preveure zones d'ombra i de joc.	<ul style="list-style-type: none">• Possibilitat d'ús independent de la resta del centre.

Funció	Dimensions orientatives	Requisits específics	Requisits opcionals
Pista poliesportiva (*) (**)	DA.03.P1 44 m x 32 m DA.03.P2. 32 m x 19 m (mínima Institut-Escola) DA.03.P3. 44 m x 24 m DA.03.P4. 24 m x 24 m DA.03.P5. 24 m x 15 m (mínima Escola)	<ul style="list-style-type: none"> • Orientació òptima eix longitudinal nord-sud. • Enllumenat de la pista exterior amb bàculs i projectors. • Situació de bàculs i canals fora de l'espai esportiu i del perímetre de protecció. • Si la pista és propera a la tanca exterior, cal preveure protecció suplementària fins a 4 m en aquesta zona. • Si la pista és propera a l'edifici (distància inferior a 10 m), cal preveure protecció a les finestres de planta baixa. • Deixar lliure un marge de protecció perimetral de la pista de 2 m d'amplada (mínim 1,5 m). • Pendent de la pista entre un 1 % i un 2 %. • 4 cistelles de basquetbol (ancorades al terra). Alçada 2,90 m. • 2 porteries de futbol sala (ancorades al terra). • Previsió dels ancoratges en el paviment. <ul style="list-style-type: none"> – 4 ut. Pals voleibol i 4 ut. Porteries (segons UNE-EN d'aplicació) a pista gran. – 4 ut. Pals de voleibol (segons UNE-EN d'aplicació) a pista petita. • Preveure pintat de la pista poliesportiva. • S'ha de poder accedir a les pistes amb un vehicle de manteniment. • Recollida perimetral de les aigües superficials d'escorrentia amb canal oberta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pista poliesportiva (pavimentada) opcional (segons DPE).

(*) Espais obligatoris segons Reial decret 132/2010.

(**) Veure esquemes al punt **9.DA.03 Documents ajuda. Esquemes orientatius dels espais.**

9.DA.02 Dotació sanitària del centre

La dotació sanitària haurà de respondre a les necessitats del centre i haurà de cobrir les exigències normatives de lavabos i dutxes accessibles del centre.

En general, per complir els requeriments d'accessibilitat sense incrementar excessivament el nombre de lavabos del centre, el lavabo de professors de les plantes farà les funcions d'accessible i als vestidors es preveuran el nombre de dutxes accessibles que marqui la normativa, podent fer també el vestidor de monitor les funcions de vestidor accessible (veure apartats 2.2.7. Serveis higiènics i 9.DA.01.5.1 Lavabos i vestidors).

Les exigències de dotació sanitària global dels centres es troben resumides al següent quadre:

	Dotació sanitària mínima	Dotació sanitària accessible
Alumnat infantil	<ul style="list-style-type: none">• 2 inodors per cada aula grup (mida mitjana per aules I3 i I4).• 1 aigüera amb 2 aixetes per cada aula grup situada dins el lavabo amb aigua calenta a I3.• Si el lavabo és compartit entre dos grups, tindrà 3 inodors.• 1 aigüera de plàstica a dintre de l'aula.	
Alumnat primària i secundària	<ul style="list-style-type: none">• 1 inodor per aula grup dins lavabos.• Piques proporcionals al nombre d'inodors. A cada grup de lavabos una de les cabines haurà d'incorporar una pica a dintre.• 1 aigüera de plàstica: dintre de les aules de primària.	<ul style="list-style-type: none">• 1 servei accessible per cada 10 inodors previstos. Se'n farà un d'accessible per planta, que correspondrà al lavabo de professors.
Professorat infantil	<ul style="list-style-type: none">• 1 servei amb dutxa incorporada.	
Professorat primària i secundària	<ul style="list-style-type: none">• 1 per cada 10 professors. A planta baixa situar a prop de l'administració.	<ul style="list-style-type: none">• El servei accessible de planta pot fer les funcions del de professors.
Personal No Docent (PND)	<ul style="list-style-type: none">• 2 espais específics compostos per una zona de canvi, un rentamans, un inodor i una dutxa (1 per a la cuina i 1 per a la resta del centre).	
Administració	<ul style="list-style-type: none">• 2 serveis diferenciats amb 1 inodor i 1 pica cada servei.	<ul style="list-style-type: none">• 1 dels serveis pot ser l'accessible de planta.
Despatx/Tutoria	<ul style="list-style-type: none">• 1 pica en un dels despatxos o tutories per poder fer la funció d'infermeria (Instituts-esc/instituts).	

	Dotació sanitària mínima	Dotació sanitària accessible
Biblioteca AFA		• 1 lavabo accessible amb accés directe per a ús fora d'horari escolar.
Menjador	• Ha de tenir un grup de serveis a prop.	
Pati	• Ha de tenir un grup de serveis amb accés directe des del pati. Poden ser els dels vestidors.	
Espais de neteja	• 1 abocador dins espai de neteja per cada planta (hi ha de cabre el carro de neteja). • 1 abocador a l'espai de la cuina.	
Vestidors alumnes	• Els vestidors s'organitzaran en dos paquets amb 5 cabines individuals amb dutxa i petita zona de canvi i una d'elles serà accessible. Disposarà de 2 piques, 1 inodor amb pica i 1 altre accessible.	• 1 inodor accessible en el paquet de lavabos. • 1 dutxa accessible a la zona de vestidors.
Vestidor monitor	• 1 servei amb dutxa al paquet de vestidors, diferenciat del dels alumnes: 1 dutxa i 1 inodor i 1 pica. Ha de disposar d'una zona de canvi.	

Els rentamans dels nuclis de sanitaris, excepte els dels lavabos accessibles, estaran reforçats amb suports a terra (d'obra o metàl·lics) excepte els dels lavabos accessibles.

Es col·locaran a 85 cm del terra excepte els d'infantil, que estaran a 50-70 cm.

9. DA.03 Esquemes orientatius dels espais

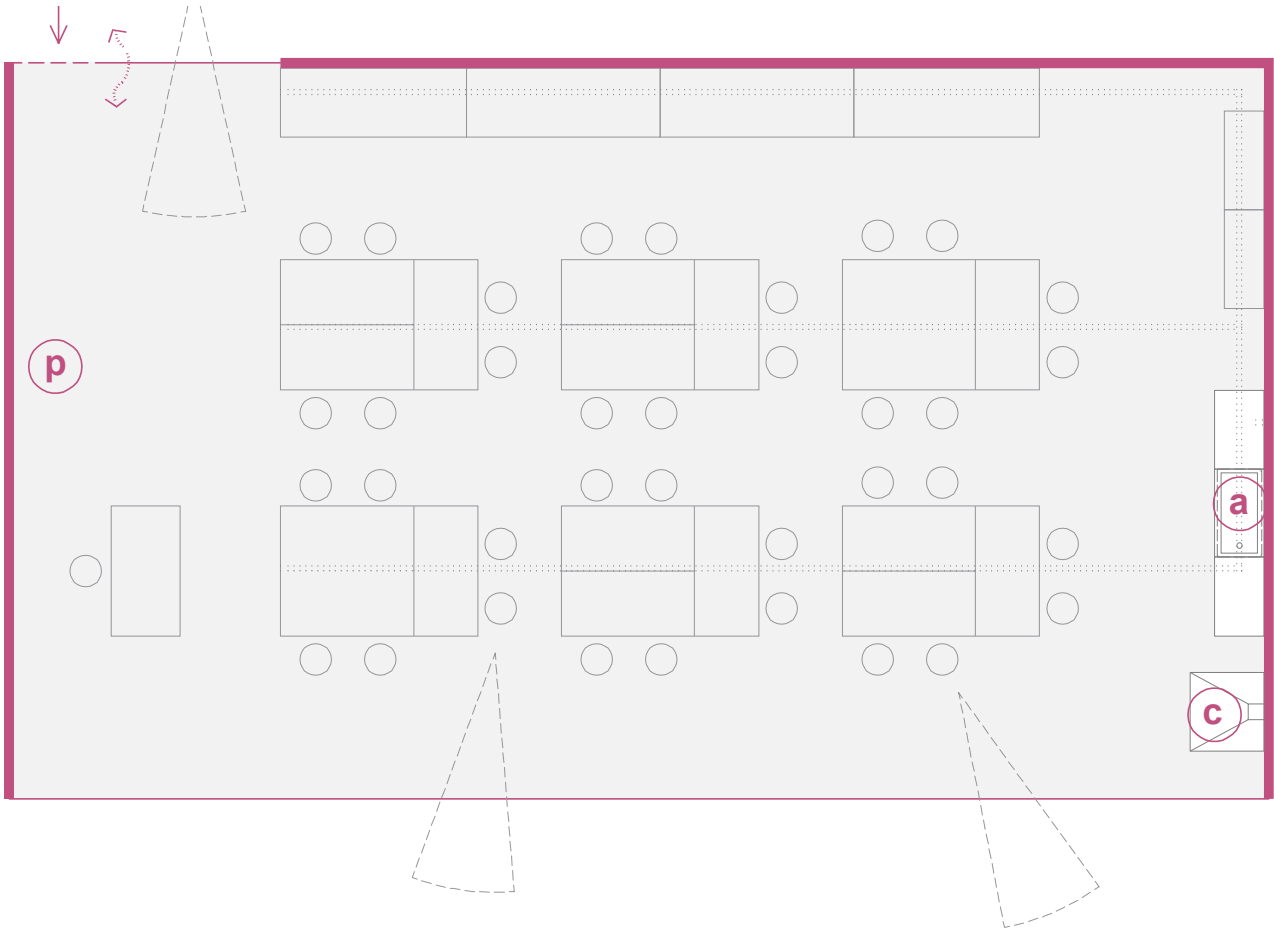
9.DA.03.A1 Aula infantil

Planta d'una aula tipus per a un grup d'infantil

Funció	Dimensions	Relació
<ul style="list-style-type: none"> Espai aula per a nens de 3, 4 i 5 anys 	<ul style="list-style-type: none"> Profunditats: 5-6,50 m Amplada: 7-9 m Superfície aula: 55 m² Superfície lavabo: 5 m² Superfície total: 60 m² 	<ul style="list-style-type: none"> Sala de psicomotricitat Pati d'infantil Aula exterior Altres aules d'infantil (opcional)
<p>Relació visual</p> <p>→ Accés</p> <p>↔ Comunicació entre espais (opcional)</p> <p>■■■■■ Envà divisor entre aules segons DPE</p> <p>↔ Obertures per afavorir ventilació creuada</p> <p>P Porxo cobert i pavimentat (Mínim 3,00m profunditat)</p> <p>Ae Aula exterior en relació amb Aula infantil (Sup:30 m2)</p> <p>L Lavabo infantil</p> <p>p Previsió ubicació de pissarra/pantalla</p> <p>a Aigüera</p> <p>NOTA: El mobiliari de l'aula és indicatiu. No s'inclou a projecte. Cada centre escollirà el mobiliari segons el seu projecte educatiu.</p>		

9.DA.03.A2 Taller-Tecnologia

Planta d'una aula de tecnologia o taller tipus

Funció	Dimensions	Relació
<ul style="list-style-type: none"> Espai destinat a activitats de taller associades a l'ESO i de tecnologia del batxillerat 	<ul style="list-style-type: none"> Superfície: 80 m² 	<ul style="list-style-type: none"> Aula de dibuix Àmbit científicotecnològic
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Relació visual</p> <p>Accés</p> <p>Obertures per afavorir ventilació creuada</p> <p>Distribució per sostre de carrils electrificats</p> <p>c Campana extracció de fums</p> <p>a Aigüera fonda</p> <p>p Previsió situació de pissarra/pantalla</p> <p>NOTA: El mobiliari del taller és indicatiu. No s'inclou a projecte. Cada centre escollirà el mobiliari segons el seu projecte educatiu.</p> </div> </div>		

9.DA.03.A3 Laboratoris

Planta tipus laboratori química/laboratori física i ciències

Funció	Dimensions	Relació
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratori química: espai destinat a pràctiques de química de batxillerat • Laboratori física: espai destinat a les pràctiques de batxillerat • Laboratori de ciències: espai destinat a les pràctiques d'ESO i batxillerat 	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície: 60 m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratoris • Departaments • Àmbit científicotecnològic

- Relació visual
- Accés
- Obertures per afavorir ventilació creuada
- Campana de gasos (Només en el Laboratori de Química)
- Aigüera fonda
- Previsió pissarra/pantalla

NOTA: El mobiliari del laboratori és indicatiu. No s'inclou a projecte. Cada centre escollirà el mobiliari segons el seu projecte educatiu.

9.DA.03.G1 Gimnàs

Planta tipus gimnàs-sala gran amb escenari i magatzems

Funció	Dimensions	Relació
<ul style="list-style-type: none"> Activitats esportives i sala d'actes Primària, secundària i batxillerat 	<ul style="list-style-type: none"> Superfície sala gran: 200 m² Superfície magatzems: 2 unitats x 15,00 m² Superfície escenari: 30 m² 	<ul style="list-style-type: none"> Vestidors Pista poliesportiva Accés directe des de l'exterior pel seu ús fora de l'horari escolar Connexió a cobert amb el centre i vestidors

→ Accés

↔ Finestres altes per afavorir ventilació natural creuada amb enfosquiment per l'interior (cortines)

E Escenari amb accés adaptat (cota màxima <55cm i superfície 30,00 m²)

M Magatzem

e Espatlleres (5 unitats)

9.DA.03.V1 Vestidors gimnàs

Planta tipus vestidors

Funció	Dimensions	Relació
<ul style="list-style-type: none">• 2 espais destinats a vestidors amb dutxes en cabines individuals i 1 dutxa adaptada a cada paquet de vestidors• 2 lavabos de pati amb dos cabines d'inodors amb pica i una d'elles adaptada• 2 armaris magatzems de pati (1 m² + 1 m²)• 1 vestidor de monitor/a-professor/a amb lavabo (PND)	<ul style="list-style-type: none">• Superfície: 90 m²	<ul style="list-style-type: none">• Gimnàs• Accés directe des de l'exterior per al seu ús fora de l'horari escolar• Connexió a cobert amb el centre i vestidors• Relació directa entre els lavabos i la pista poliesportiva. Han de poder ser utilitzats des del pati
<div><div><p>→ Accés</p><p>Finestres altes per afavorir ventilació natural i protecció de vistes</p><p>D Dutxa en cabina individual</p><p>Da Dutxa accessible en cabina individual</p><p>M Espai-armari magatzem</p><p>b Banc zona de canvi</p><p>Zona de peus secs i canvi</p><p>(*) Lavabo amb dutxa i zona de canvi</p><p>Paràmetres d'accessibilitat</p><p>(*) Equivalent al lavabo per al personal no docent (PND)</p></div></div>		

9.DA.03.V2 Vestidors unitaris (Escola fins a 7 unitats)

Planta tipus vestidors per a escola fins a 7 unitats

Funció	Dimensions	Relació
<ul style="list-style-type: none">Dutxa adaptada i lavabo adaptat amb zona de canvi2 Lavabos de pati amb pica en cada cabina	<ul style="list-style-type: none">Superfície: 20 m²	<ul style="list-style-type: none">Pista poliesportivaAccés directe des de l'exterior per al seu ús fora de l'horari escolarConnexió a cobert amb el centreRelació directa entre els lavabos i la pista poliesportiva. Han de poder ser utilitzats des del pati

→ Accés

↔ Finestres altes per afavorir ventilació natural i protecció de vistes

Da Dutxa accessible en cabina individual

b Banc zona de canvi

M Magatzem

Zona de peus secs i canvi

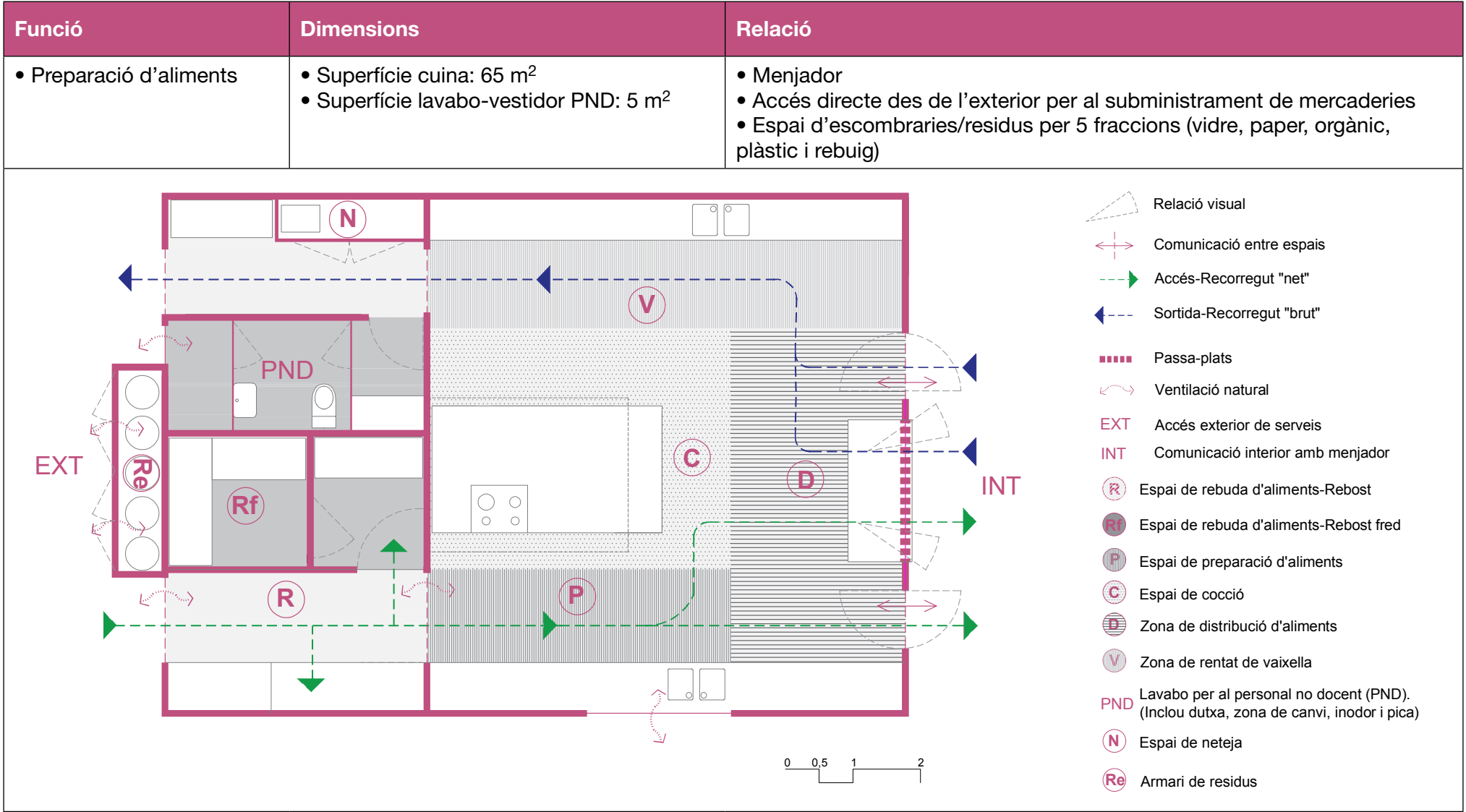
Paràmetres d'accessibilitat

1.50m

0.50m

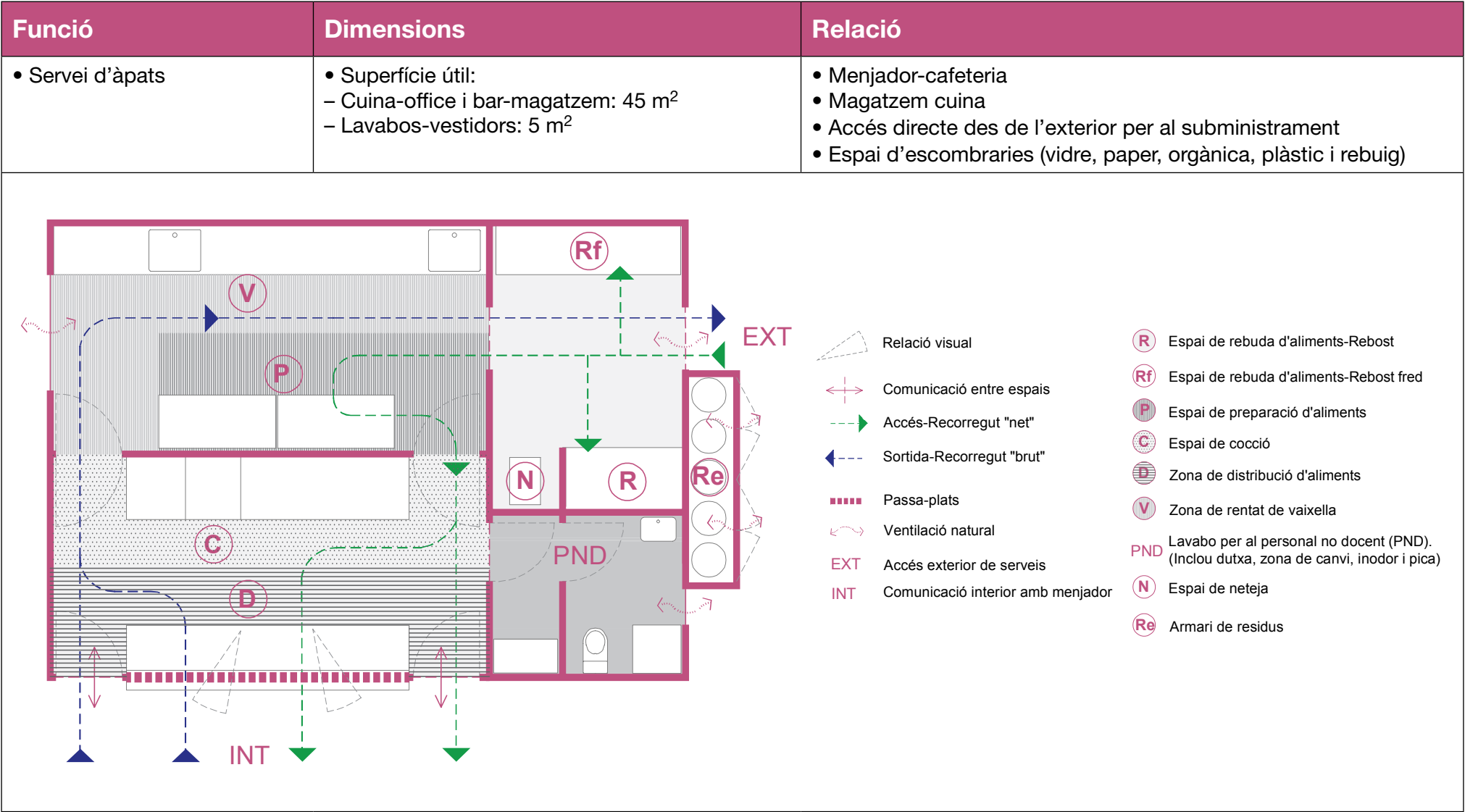
9.DA.03.C1 Cuina completa (Escola-Institut Escola)

Planta tipus de la distribució i l'equipament d'una cuina completa per a escoles i instituts-escola



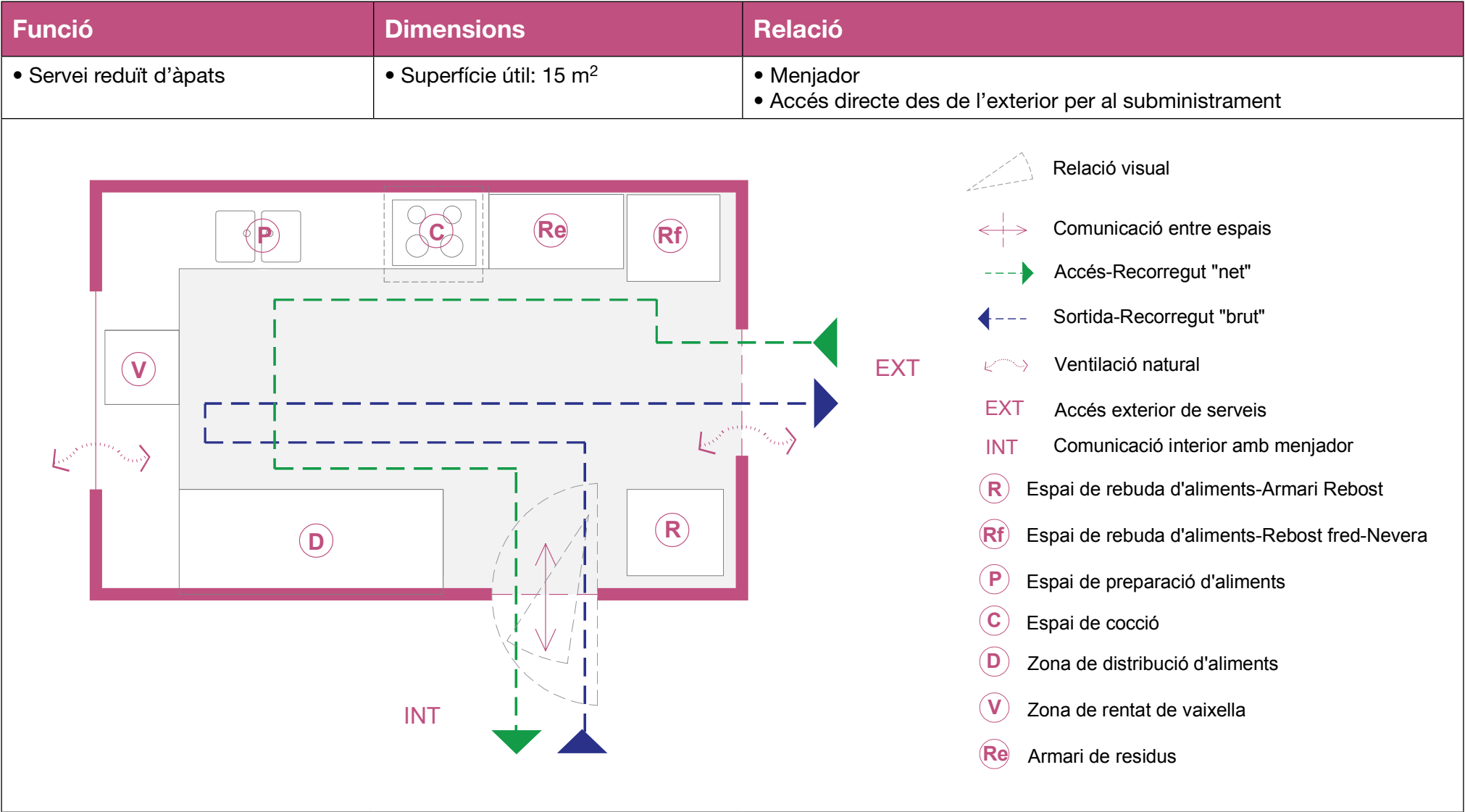
9.DA.03.C2 Cuina amb servei de càtering (Institut)

Esquemes de distribució tipus d'una cuina amb servei de càtering per a un institut



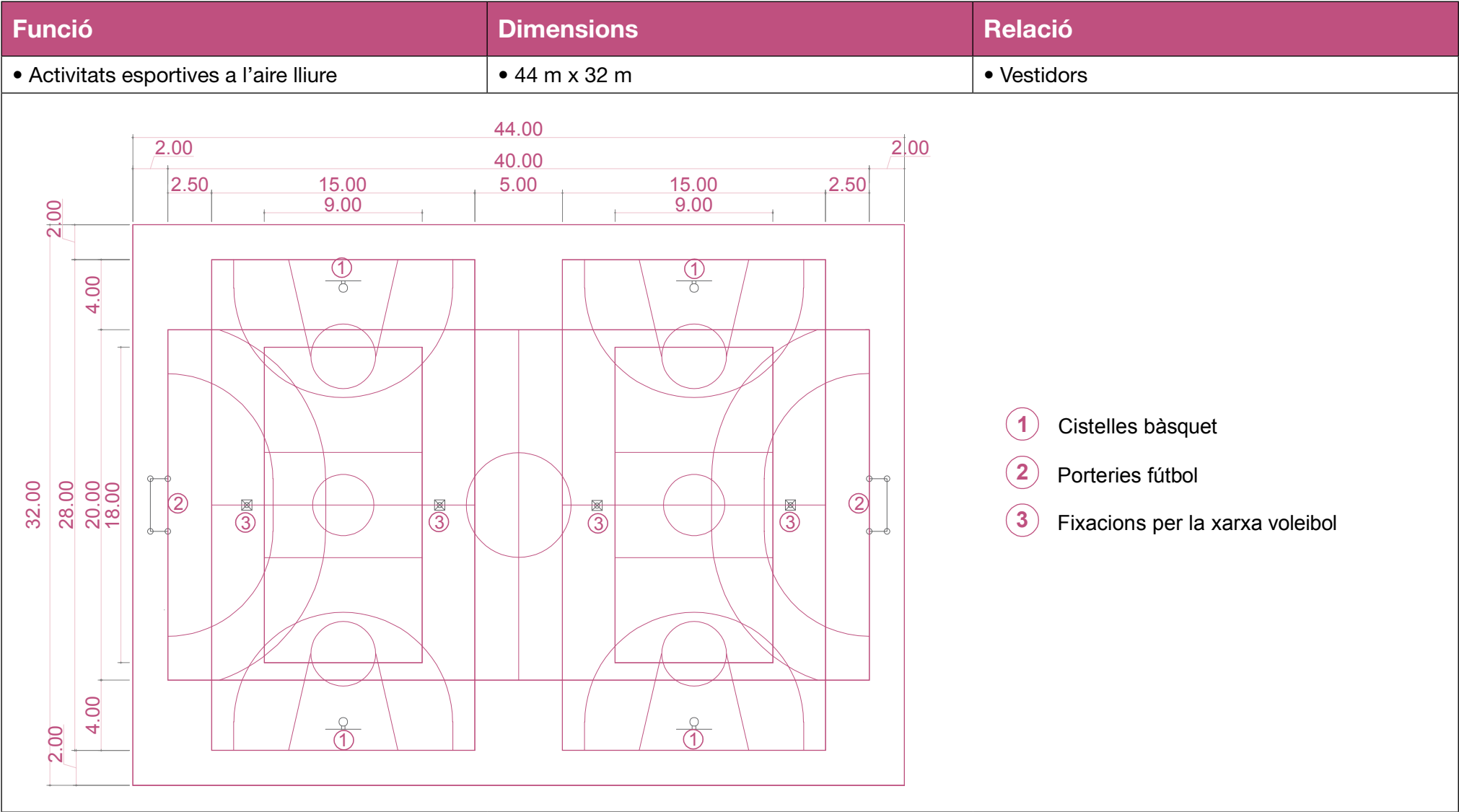
9.DA.03.C3 Cuina domèstica (Escola fins a 7 unitats)

Esquema de distribució tipus d'una cuina domèstica per a una escola de fins a 7 unitats



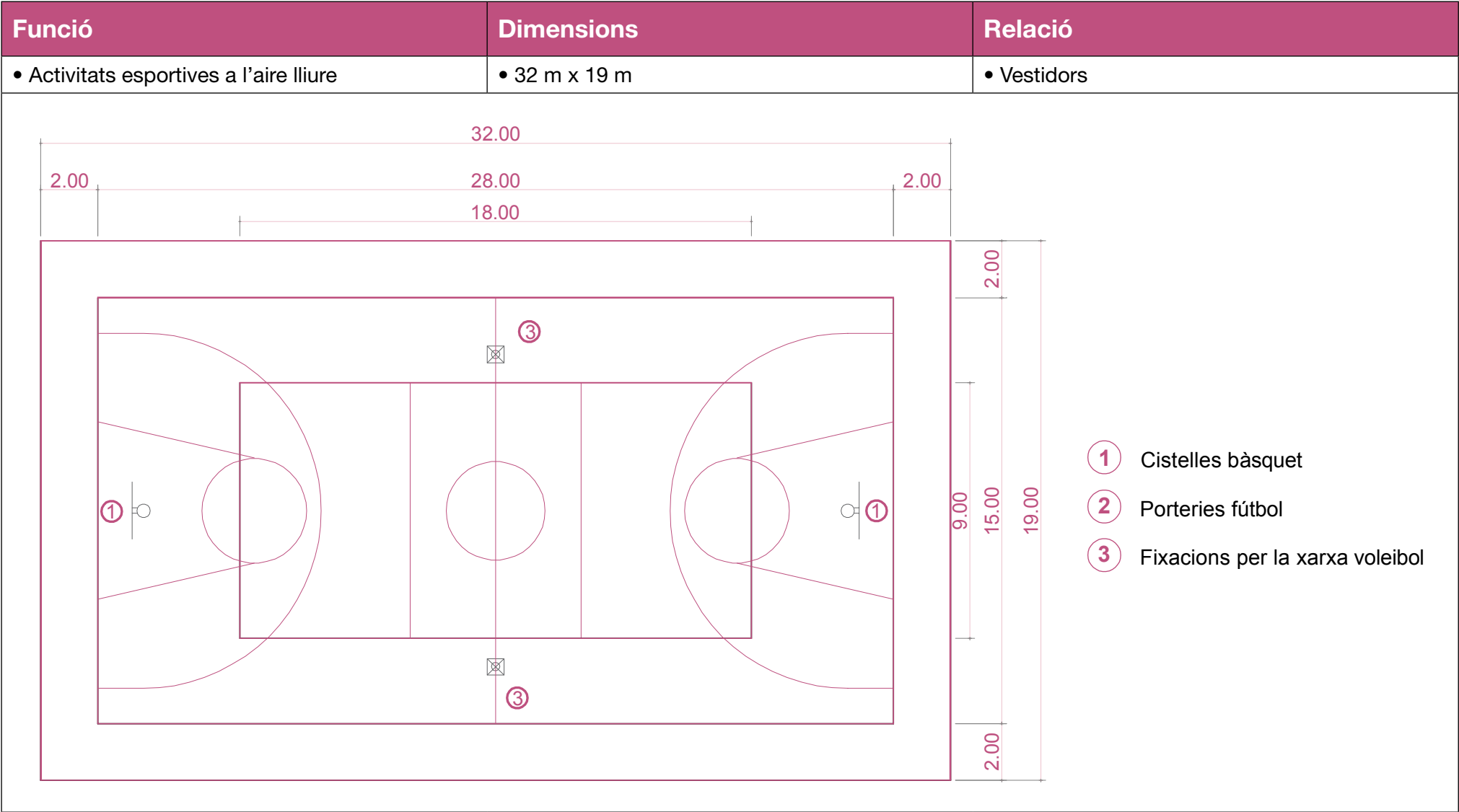
9.DA.03.P1 Pista poliesportiva 44x32 (Institut)

Pista poliesportiva de 44x32 m per a institut



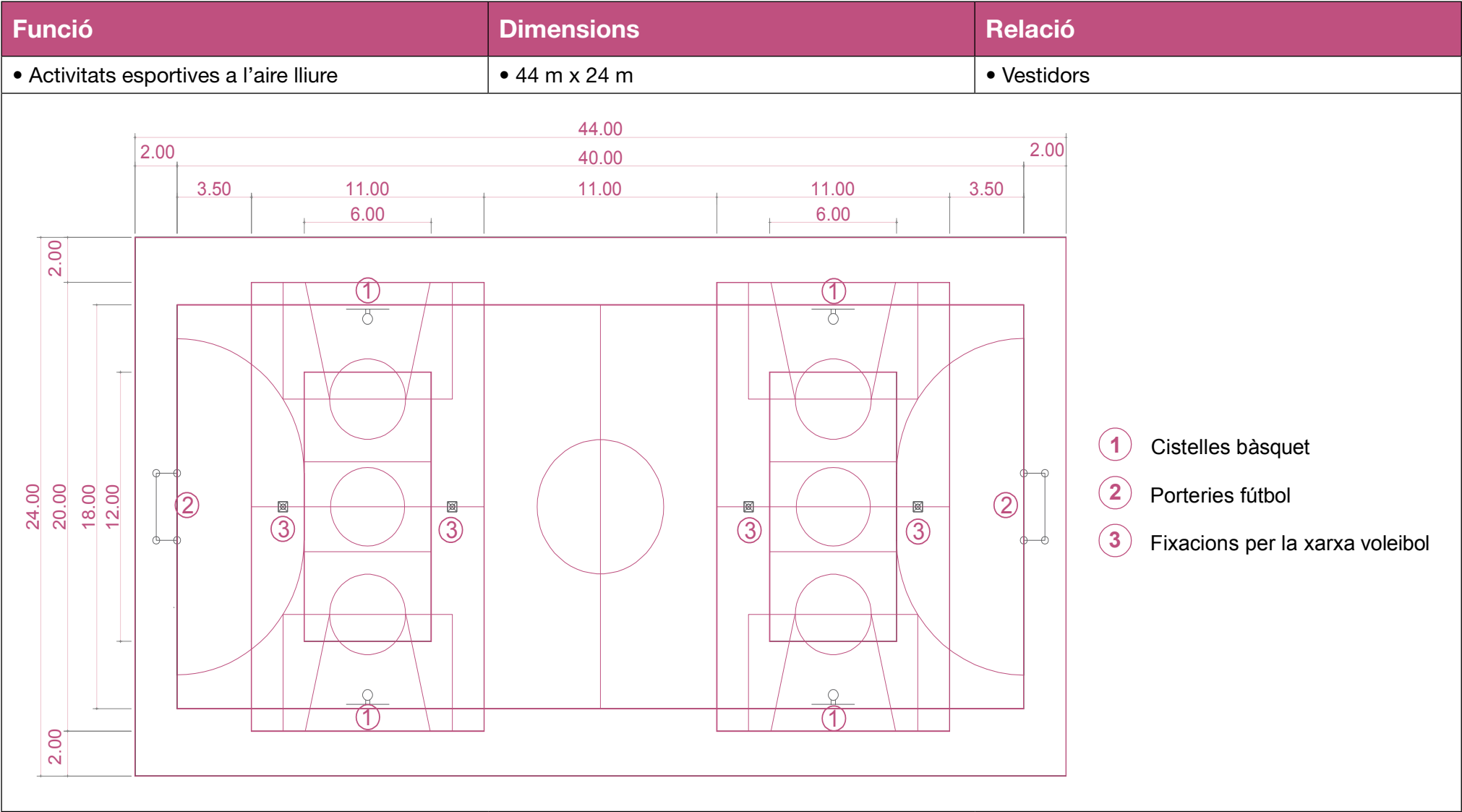
9.DA.03.P2 Pista poliesportiva 32x19 (Institut)

Pista poliesportiva de 32x19 m per a institut



9.DA.03.P3 Pista poliesportiva 44x24 (Escola)

Pista poliesportiva de 44x24 m per a escola



9.DA.03.P4 Pista poliesportiva 24x24 (Escola)

Pista poliesportiva de 24x24 m per a escola

Funció	Dimensions	Relació
• Activitats esportives a l'aire lliure	• 24 m x 24 m	• Vestidors

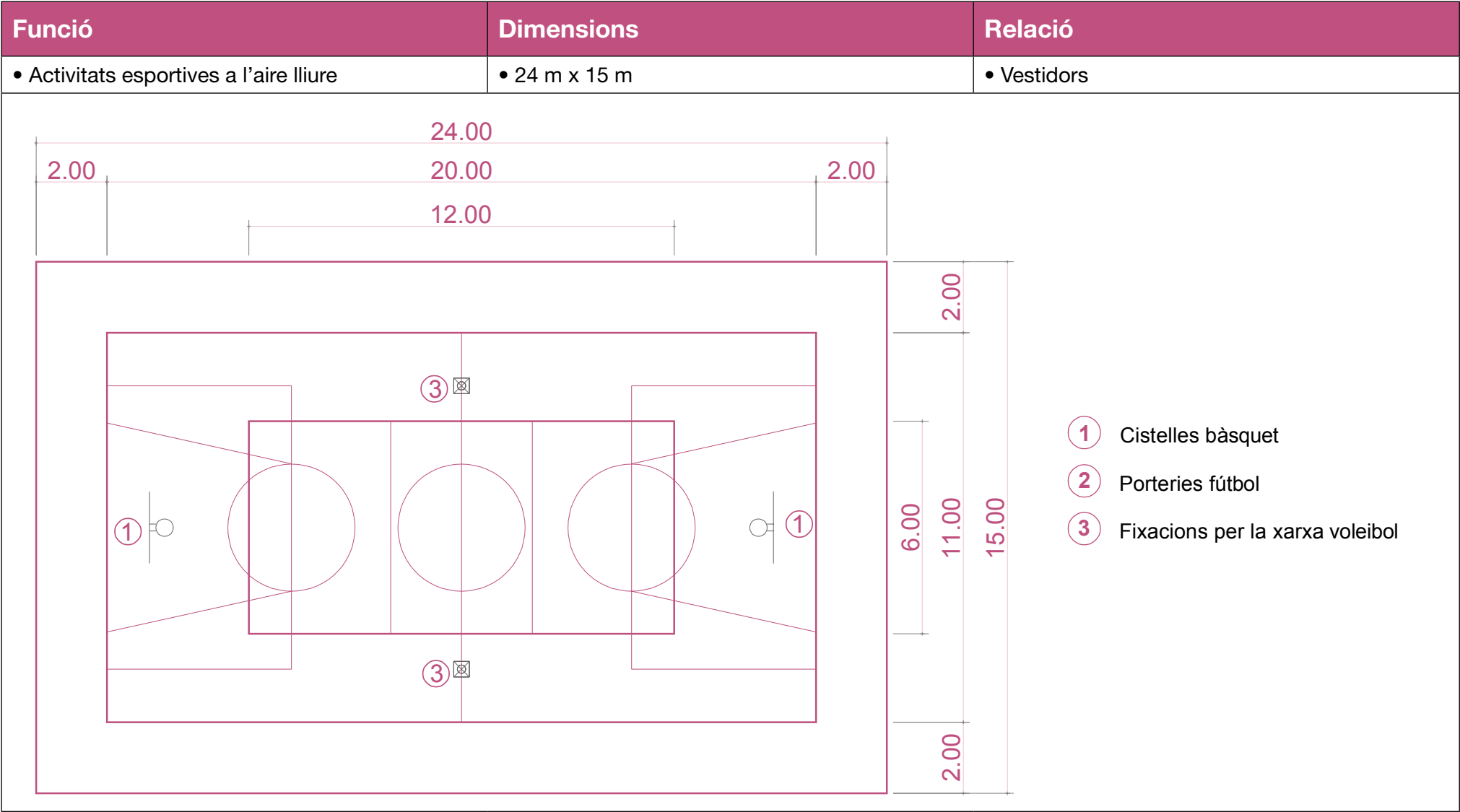
Diagram illustrating the layout of a 24x24m multi-sports court, showing dimensions and key features:

- Overall dimensions: 24.00m x 24.00m.
- Internal dimensions: 20.00m x 20.00m, 13.00m x 12.00m, 11.00m, 6.00m, 2.00m.
- Key features marked with numbers:

- 1 Cistelles bàsquet
- 2 Porteries fútbol
- 3 Fixacions per la xarxa voleibol

9.DA.03.P5 Pista poliesportiva 24x15 (Escola)

Pista poliesportiva de 24x15 m per a escola



10. Annexos

- Annex I. Condicions per a la cessió o posada a disposició del solar
- Annex II. Prescripcions per a la instal·lació de la xarxa de cablatge integral de centres educatius
- Annex III. Mobiliari i equipament
- Annex IV. Plantes amb pol·len al·lergogen o amb components tòxics
- Annex V. Condicions del sistema de gestió i control de les instal·lacions i informació energètica del centre
- Annex VI. Prescripcions per al sistema de seguretat i alarma dels centres docents
- Annex VII. Cuines: equipament i instal·lacions