

Ajuntament  de Sabadell

PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ
AMPLIACIÓ VESTIDORS CAMP DE FUTBOL DELS
MERINALS

(document 1)

I. MEMÒRIA

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU AMPLIACIÓ VESTIDORS C.F. DE MERINALS

I.- MEMÒRIA

I.1.- MEMÒRIA DESCRIPTIVA

- 1.1.- AGENTS
- 1.2.- INFORMACIÓ PRÈVIA
- 1.3.- DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

I.2.- MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

- 2.1.- SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI
- 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL (FONAMENTACIÓ, ESTRUCTURA PORTANT I ESTRUCTURA HORIZONTAL)
- 2.3.- SISTEMA ENVOLVENT
- 2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ
- 2.5.- SISTEMES D'ACABATS
- 2.6.- SISTEMES DE CONDICIONAMENT I INSTAL·LACIONS

I.3.- COMPLIMENT DEL CTE

- 3.1.- SEGURETAT ESTRUCTURAL
- 3.2.- SEGURETAT EN CAS D'INCENDI
- 3.3.- SEGURETAT D'UTILITZACIÓ
- 3.4.- SALUBRITAT
- 3.5.- PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL
- 3.6.- ESTALVI D'ENERGIA

I.4.- COMPLIMENT D'ALTRES REGLAMENTS I DISPOSICIONS

I.5.- ANNEXOS A LA MEMÒRIA

- INFORMACIÓ GEOTÈCNICA
- CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA
- FITXES JUSTIFICATIVES CTE
- PLA DE CONTROL DE QUALITAT
- ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

II.- PLEC DE CONDICIONS

- II.1.- PLEC DE CLAUSULES ADMINISTRATIVES
- II.2.- PLEC DE CONDICIONS TEQUQUES

III.- AMIDAMENTS

IV.- PRESSUPOST

V.- PLÀNOLS

I. MEMÒRIA

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU ESCOLA BRESSOL CREU ALTA

I.- MEMÒRIA

I.1.- MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.1.- AGENTS

Dins el programa municipal d'actualitzar les instal·lacions esportives de diferents zones de la ciutat, l'Ajuntament de Sabadell preveu la construcció d'un nou edifici de vestidors annex a l'edifici existent a l'interior del recinte del camp de futbol de Merinals, situat al carrer de l'Uruguai entre l'Avinguda Arraona i el carrer del Canadà.

El Projecte ha estat redactat pels tècnics del Programa d'Obres d'Equipaments de l'Ajuntament de Sabadell.

1.2.- INFORMACIÓ PRÈVIA

Dades urbanístiques

En el vigent Pla General Municipal d'ordenació de Sabadell, el solar està qualificat com a reserva d'equipament esportiu, clau c4.

Actualment s'ha presentat un Estudi de Detall d'iniciativa Pública, que determina la superfície i l'ordenació del volum edificable dins el recinte de l'equipament esportiu.

El solar

L'edifici es situa dins del recinte del Camp de Futbol dels Merinals. Aquest es troba en la zona oest de la ciutat al barri dels Merinals que limita amb el teixit industrial per l'est i amb el castell de Can Féu pel sud. L'estructura viària ha estat urbanitzada recentment i s'han construït altres equipaments de tipus educatiu i assistencial.

El solar, de forma trapezoïdal, llinda amb els carrers de l'Uruguai, l'Avinguda Arraona i el carrer del Canadà. El Camp de Futbol està situat a la part més oest, al límit amb l'edificació existent i pràcticament a nivell amb l'Avinguda Arraona, per tant queda sotarasant pel que fa a la resta de carrers i a les edificacions veïnes.

L'accés principal al conjunt es fa a nivell, des de la cruïlla de l'Avinguda Arraona amb el carrer de l'Uruguai, mitjançant una explanada d'asfalt. Aquest carrer té pendent ascendent en el sentit sud-nord fins a l'encreuament amb el carrer del Canadà.

L'edificació existent es situa a tocar del camp de futbol pel seu costat est i del carrer Uruguai en el seu costat oest. L'edifici té els accessos als sis vestidors (5 de grup i un de tècnic) en la façana longitudinal que dona al camp de futbol. En canvi, a través de l'explanada només s'accedeix als serveis públics, a la cambra d'instal·lacions, i a la cafeteria la qual aprofita aquest espai exterior.

La superfície del solar és de 13.442 m².

1.3.- DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

Descripció de la solució adoptada

La solució adoptada assoleix la necessitat d'ampliació de l'edifici de vestidors existent amb un únic volum d'una planta que es col·loca en front de l'edificació actual deixant un espai de pas entre ambdós edificis.

Aquest espai es cobreix amb una estructura metàl·lica i coberta lleugera per sobre dels dos edificis permetent pels laterals, la pròpia ventilació i la de les peces que hi donen.

La disposició de l'edifici permet mantenir l'espai lliure de l'explanada en la zona d'accés i del bar, i per darrera, el pas cap a la pista poliesportiva.

La solució adoptada pretén donar resposta al programa funcional tenint en comte la disposició òptima de les peces i les seves dimensions mínimes per tal de disminuir l'ocupació en el solar i respectar l'accessibilitat existent.

I a la vegada pretén la homogeneïtzació dels dos volums a través dels seus testers, respectant l'alçada màxima, els paraments cecs d'obra vista i la coberta plana.

Organització de l'edifici

L'edifici es desenvolupa paral·lelament al passadís exterior, concentrant en aquest costat els accessos dels esportistes i del personal a l'oficina. Així, la primer peça que trobem és el despatx, després trobem un vestidor tècnic i per últim l'accés als dos vestidors de grup. Tots aquests accessos es poden controlar a través del corredor, que permet ser tancat en els seus extrems.

Des de l'explanada exterior, en canvi, es té accés a la cambra d'instal·lacions a través d'una doble porta orientada al carrer Uruguai, i al magatzem de material esportiu que també disposa de doble porta directament a l'explanada d'accés.

La tipologia permet que els vestidors de grup tinguin ventilació creuada, amb finestres altes en ambdues façanes. La zona dutxes i la zona de banys s'agrupen i es separen de la zona de vestidors mitjançant envans de tota l'alçada.

La resta de peces per la seva menor dimensió disposen d'obertures en una sola façana.

El programa de necessitats de l'ampliació de vestidors es concreta de la següent manera:

ESPAIS INTERIORS

	SUPERFÍCIE ÚTIL	
VESTIDOR 1	28,67	m2
VESTIDOR 2	28,67	m2
VESTIDOR TÈCNIC	6,79	m2
DESPATX	9,27	m2
MAGATZEM	6,87	m2
INSTAL·LACIONS	7,52	m2
TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL	87,79	m2
TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	109,66	m2
ESPAIS COBERTS		
Passadís exterior	31,54	m2

I.2.- MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

2.1.- SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI

Les característiques del terreny de sustentació de l'edifici han sigut valorades en base a l'estudi geotècnic elaborat per l'empresa **Centre Català de Geotècnia**, amb referència **09001**, que s'adjunta com annex en aquest document.

2.1.1- GEOLOGIA

En base al reconeixement geològic es determina que la disposició sedimentària i tectònica dels terrenys objecte d'estudi tenen un cabussament bastant constant cap al nord-est amb una inclinació d'uns 15°. Des del punt de vista de la litologia es diferencien dos unitats: una primera d'argiles de color clar i fàcies amb matriu d'argiles morgosses i graves de colors grisos; i una segona unitat de conglomerats de color fosc amb còdols de pissarra, quars i roques calcàries i arenisques, de matriu arenosa-argilosa. Superficialment s'han format dipòsits quaternaris al·luvials i col·luvials produint-se l'encastament de l'actual xarxa hidrogràfica.

2.1.2- GEOTÈCNIA

En base a les tasques de prospecció i assaigs al laboratori, es defineixen les característiques geotècniques de la secció, que determina fins a tres nivells o estrats en la profunditat analitzada de 18 metres.

El primer nivell "R" més superficial està format per terres de replè formades per sorres i graves amb matriu llimosa de color marró i llims sorrencs de color marró fosc amb sorres i graves toves. Aquest conjunt es troba sota el paviment actual d'asfalt d'uns 15cm de gruix. L'estrat té una profunditat d'entre 5 i 6 metres segons la zona estudiada. La base d'aquest nivell es troba saturada degut a l'acumulació d'aigües d'infiltració.

El segon nivell "A" està format per llims de color marró amb sorres i graveta que en general, són materials cohesius-granulars de resistència mitjana però que es troben de humits a molt saturats en profunditat. El gruix d'aquesta capa és de 7 a 8 metres segons el sondeig d'estudi.

L'últim nivell, la capa "B", està formada per argiles i argiles sorrenques de color marró i verdós, amb vetes grises, seques i compactes. Aquest nivell que es troba a una profunditat d'uns 13 metres respecte la cota de perforació, correspon als substrat resistent de la zona d'edat del Miocè. La profunditat d'aquest se sap que supera la vintena de metres i s'ha comprovat la continuïtat en els 5metres següents de perforació. En conjunt és un nivell cohesiu, sec, molt compacte i d'elevada resistència considerat una "roca tova". En l'assaig del laboratori s'ha determinat que l'agressivitat d'aquest estrat envers el formigó és pràcticament nul·la ja que el contingut en sulfats solubles és inapreciable.

2.1.3- HIDROLOGIA

En el moment de l'exploració, el nivell d'aigua es va trobar en tots els sondejos en la base de la capa "R", sobre els 5,3 metres de profunditat. Aquest aigua prové de la infiltració i en el seu anàlisi al laboratori es determina la seva classificació com **Qa**.

2.1.4- CONSIDERACIONS GENERALS PER A LA FONAMENTACIÓ

Atenent a les característiques del terreny analitzades i tenint en compte la tipologia estructural de l'edifici es proposa resoldre la fonamentació profunda per pilotatge encastats en la capa B, i dimensionats per transmetre al terreny una tensió màxima de treball de 3.35N/mm^2 per punta i 0.07N/mm^2 per fust. Les consideracions sobre el conjunt de materials esponjats, de baixa resistència i naturalesa heterogènia fan descartar la solució de fonamentació directe sobre aquest nivell.

2.2.-SISTEMA ESTRUCTURAL (FONAMENTACIÓ, ESTRUCTURA PORTANT I ESTRUCTURA HORIZONTAL)

2.2.1- FONAMENTACIÓ

Segons les consideracions anteriors, la fonamentació es resol mitjançant pilotatges de 16 metres de profunditat encastats en la capa "B" descrita anteriorment, armats en tota la seva longitud i de diàmetre variable entre 35mm i 45mm segons la càrrega. Els pilons s'ancoren en els encepats dobles de 90cm de cantell que s'orienten segons la situació òptima i s'arriostren en l'altre sentit mitjançant bigues de trava.

Per sobre del nivell dels encepats i bigues es proposa executar una llosa massissa de formigó armat de 25cm de gruix, per tal de repartir les càrregues lineals dels tancaments i arriostar el conjunt en totes direccions. El perímetre d'aquest ve configurat per la nova superfície a pavimentar tant interior com exterior, incloent-hi el pas exterior entre ambdues edificacions.

Val a dir que, actualment, a l'explanada a edificar hi ha col·locat un dipòsit d'aigua soterrat d'uns 20000 litres de capacitat que ha condicionat la situació de l'estructura portant i de la fonamentació. Es coneix que l'actual dipòsit està cobert per una volta de formigó uns 50cm soterrada sobre el nivell actual d'asfalt i té unes dimensions d'uns 4.20 x 5.80metres.

El replanteig exacte del dipòsit situarà les perforacions de pilotatges pròxims a executar, per tal de no intervenir amb la fonamentació en l'element soterrat. La llosa massissa de fonamentació en canvi, passarà per sobre de l'element i es separarà de la seva coberta actual amb EPS (porex) d'alta resistència per tal de no augmentar les càrregues d'aquesta. Cal executar un forat en aquesta llosa en el punt de registre del dipòsit per tal de que continuï sent registrable.

2.2.2- ESTRUCTURA PORTANT I ESTRUCTURA HORIZONTAL

La geometria de l'edifici i la situació de l'element soterrat dona lloc a una distribució de suports en retícula amb una llum predominant respecte l'altre. Hi han tres línies de suport que corresponen a les dues façanes longitudinals i una línia intermitja. Aquestes disposen de tres trams, on el del mig sempre té una llum superior i els extrems inferior per compensar els esforços en l'estructura horitzontal. Les llums màximes a assolir per la llosa en aquests trams intermitjos són de 7.57m, 5.64m i 7.12m.

L'estructura vertical de l'edifici es resol mitjançant pilars metàl·lics amb perfils laminats que s'ancoren directament sobre la llosa de fonamentació. No existeixen juntes de dilatació degut a les reduïdes dimensions de l'edifici.

L'estructura horitzontal de coberta es resol mitjançant una llosa massissa de formigó armat de 22cm de gruix amb doble capa d'armadura de repartiment i armadura de reforç. L'encontre amb els suports verticals es resol mitjançant creuetes de punxonament de perfils metàl·lics laminats i estrebats soldats en els propis pilars. En el perímetre, al costat que dona al pas exterior, despenja una jàssera de cantell cap amunt, que servirà de suport de l'estructura metàl·lica del passadís.

2.2.3- ELEMENTS SINGULARS

Cal destacar com a element singular de l'estructura, la coberta del passadís exterior. Aquesta coberta lleugera es resol mitjançant estructura metàl·lica que ancorada damunt la jàssera de cantell de la coberta de formigó, arrenca amb forma de petits pòrtics formats per muntants i bigues cada 90cm. Aquesta estructura és pensada per treballar en voladís, per evitar el desmuntatge de la coberta que demanaria un recolzament en l'edifici existent.

Els primers pòrtics tenen una llum aproximada de 2 metres i posteriorment aquesta llum arriba fins als 2.5 metres degut a l'eixamplament del pas exterior, en els últims pòrtics. En aquest tram de major llum, s'ha projectat un punt de recolzament sobre el mur de fàbrica del tester de l'edifici existent. Els pòrtics són travats en el sentit transversal mitjançant una perfil·leria secundària que permetrà, a la vegada, l'ancoratge de la xapa de coberta.

2.3.- SISTEMA ENVOLVENT

2.3.1. TANCAMENTS DE FAÇANES

Tot el perímetre de l'edifici es tanca amb façana tradicional d'obra vista formada per un full de paret de maó calat amb una cara vista de 29x14x6cm, una cambra d'aire amb aïllament tèrmic en plaques de poliestirè expandit, i una fulla interior de paret de maó foradat col·locat a testa de 29x14x6cm.

La façana d'obra vista es mantindrà fins el nivell de remat de la coberta, passant per davant del forjat les peces de recobriment ceràmic anomenades pitxolins. Per sobre del forjat, es construirà un doble muret ceràmic amb dos fulls de 15cm, on el més interior prendrà més alçada i l'exterior l'alçada de referència marcada per l'edifici existent.

El coronament de la façana es farà amb xapa d'alumini lacat a decidir el color en obra per la D.F.

2.3.2.TANCAMENTS SECUNDARIS EXTERIORS

El conjunt de fusteries exteriors en les façanes longitudinals seran de dues fulles oscil·lants i una fixa, amb fusteria d'alumini lacat de color a decidir per la D.F. a obra. La perfil·leria serà proveïda de trencament de pont tèrmic, i el vidre serà doble de seguretat i amb cambra entre les dos fulles: (4+4)+8+(4+4).

Les obertures a la fàbrica disposen d'un marc metàl·lic continu format per una xapa d'alumini lacat de color a definir per la D.F. a obra.

Les obertures del carrer Uruguai disposen d'un únic porticó de lames fixes d'alumini extrudit i lacat (color a decidir per la D.F. a obra) amb muntants cada 90cm que recullen els travessers amb un sistema de grapes tipus ALUMAFEL LAMA IVI o similar.

Amb aquest mateix sistema de perfils d'alumini extrudit i lacat ancorats en muntants, tipus ALUMAFEL seran els tres porticons exteriors que donen al passadís cobert.

El primer, de 150x210cm, que incorpora una porta fixa i l'altre batent i el segon, de 200x210, que incorpora dues fulles batents, faran de tancament del pas exterior. El tercer, de 4150x270cm, farà de tancament de l'actual cambra d'instal·lacions de l'edifici existent i incorpora una porta batent de 90x205cm.

Pel que fa a les portes exteriors, cal distingir entre les portes d'accés als espais d'ús: vestidors i despatx, seran d'una única fulla, batents, de DM amb aplacat de melamina de color a definir per la D.F. a obra. En canvi, les portes exteriors que donen accés als espais de servei: cambra d'instal·lacions i magatzem, seran portes metàl·liques de dos fulles batents de 170x205cm.

2.3.3. TANCAMENTS SECUNDARIS INTERIORS

Pel que a la porta interior al vestuari tècnic, està previst que sigui abatible formada per dos taulers de DM hidrofugat de 10mm cadascun, amb els cantells massissos i amb aplacat de melamina de color blanc.

2.3.4. COBERTA

La coberta de l'edifici, plana i accessible per a tasques de manteniment, estarà formada per una primera capa de formigó cel·lular sense granulat per la formació de pendents, de densitat 300kg/m³ i de 5 cm de gruix mínim, una capa de morter de regularització d'uns 3cm de gruix, la imprimació asfàltica i la impermeabilització de doble capa, l'aïllament en forma de planxa de 4cm de gruix, una làmina separadora de tipus geotèxtil i el solat de rajola ceràmica sobre base de morter.

La coberta del passadís exterior serà de xapa grecada tipus Euroform de Europerfil o similar, amb acabat lacat de tipus Hairplus 25 o similar, de color a definir per la D.F. a obra i ancorada amb fixacions mecàniques als perfils secundaris de la coberta.

2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

Per a la resta de tancaments i divisòries interiors, es realitzaran amb paret de totxana, de diferents gruixos, per a revestir i col·locada amb morter mixt 1:2:10, segons projecte.

La formació de falsos calaixos en el sostre, es realitzarà amb placa de guix laminat de 15 mm de gruix, col·locada sobre perfil·leria d'acer galvanitzat.

Les parets que posteriorment han d'anar enrajolades s'arrebossaran. Les parets que posteriorment han d'anar acabades pintades, s'enguixaran. Les parets del magatzem i de la cambra d'instal·lacions es deixaran arrebossades.

Les divisòries dels banys dels vestidors es faran de compacte de fenòlic de 3mm i 33mm de poliestiré expandit rígid amb les portes incloses i la perfil·leria i peus regulables en alumini anoditzat del tipus Staff o similar.

2.5.- SISTEMES D'ACABATS

2.5.1. ACABATS EXTERIORS

Tots els paraments exteriors seran de maó klinker d'una cara vista amb tractament hidròfug de color salmó similar al de l'edifici existent a decidir a obra per la D.F. La juntes seran d'1cm de gruix i refoses uns 5mm respecte el pla de la façana.

Totes les fusteries i els elements metàl·lics de protecció solar i de remat seran lacats segons la qualitat garantitzada per les certificacions corresponents.

El paviment exterior de nova construcció serà de peces de formigó prefabricat de 60x40x6cm col·locat sobre capa de morter, de color a decidir a obra per la D.F. El paviment existent exterior de gres ceràmic es mantindrà en les zones externes al passadís cobert on no s'intervé en el moviment de terres. Al desmuntar les rajoles actuals de gres ceràmic en la zona del passadís, es farà amb prou cura per tal de mantenir les màximes possibles sense trencar per tal de reparar les afectades al final del procés.

2.5.2. ACABATS INTERIORS

PARAMENTS VERTICALS:

Tots els paraments verticals interiors al vestuaris de grup la zona d'accés aniran enrajolats amb rajola ceràmica esmaltada mat blanca de 10x10cm. El sòcol d'aquest paraments es farà amb peça de ceràmica esmaltada blanca amb canto arrodonit. De la mateixa manera es resoldran tots els paraments verticals interiors al vestidor tècnic.

Pel que fa a les zones d'accés dels vestidors de grup i a tot l'interior del despatx el revestiment dels paraments serà enguixat i pintat amb una capa segelladora i dues d'acabat.

Els paraments de la cambra d'instal·lacions i del magatzem també s'enguixaran i es pintaran.

PAVIMENTS:

El paviment de la zona de vestidors, dutxes i serveis tindrà una pendent del 2% i estarà format per una capa de formigó cel·lular per la formació de pendents a sobre de la llosa de fonamentació, la làmina impermeabilitzant, una base de morter de nivellació de 2+2cm més el paviment de gres ceràmic antilliscant sense esmaltar.

Els paviments interiors de la cambra d'instal·lacions, del magatzem i del despatx serà de formigó amb acabat remolinat mecànic afegint pols de quars en diverses tonalitats a decidir per la D.F. a obra. El sòcol d'aquests espais serà de DM xapat e hidròfug per pintar de color.

SOSTRES:

Tots els sostres es deixaran de formigó vist amb tractament hidrofugant

2.6.- SISTEMES DE CONDICIONAMENT I INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions corresponents als vestidors nous es connectaran als subministraments d'electricitat, aigua i gas existents.

2.6.1.- INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES I TELECOMUNICACIONS

2.6.1.1- CARACTERISTIQUES PRINCIPALS DE LA INSTAL·LACIO

Tipus i sistema d'instal·lació

El tipus d'instal·lació serà el següent:

L'armari CGP i comptadors no es mou de lloc.

Del quadre general elèctric partiran les línies d'alimentació als subquadres i circuits directes. D'aquest quadre, alimentarem tots els receptors de la zona, intercalant quadres específics per ACS, REG i nous vestidors.

El quadre general actual es farà nou, amb tots els circuits existents, inclosos els alimentats per quadres annexes que s'unificaran en un sol, on es faran arribar les línies que parteixen d'ells.

El quadre de rec es desplaçarà a la dependència de la bomba.
En tota la seva longitud s'utilitzaran tubs de pvc rígid de superfície , caixes estanques de registres amb tapes fixades en cargols i mecanismes estancs IP65.

Els cables utilitzats en tota la instal·lació, compliran les Normes UNE 21-123-4 ó 5 i UNE 21.1002.

Tots seran de 0,6/1 kv i de 750 V a les derivacions a punts de llum i endolls.

Tensió i potències

La tensió de subministrament a efectes de càlcul és 3 x 400/230 v.

La potència prevista pels vestidors és de: 6 kw

Característiques circuits

Els circuits d'alimentació estan calculats per una càrrega mínima d'1,8 vegades la potència de les làmpades fluorescents, més la potència nominal de les bombetes incandescents. Pels circuits de motors el factor és d'1,25.

Els coeficients globals de simultaneïtat s'han establert en el 0,6.

S'efectuarà la compensació del factor de potència en l'enllumenat fins arribar a un valor de 0,90 com a mínim.

Les intensitats i seccions dels circuits seran les indicades als fulls de previsió de càrregues adjuntes.

Es col·locaran interruptors diferencials de 30 mA.

S'ha comprovat en els càlculs que les intensitats de transport estan per sota de les tolerades en la ICT-BT-07 amb els factors de correcció corresponents.

Les seccions dels cables estan calculades per una caiguda de tensió inferior al 3% enllumenat i 5% d'altres usos.

Els conductors de protecció seran de la mateixa secció que la línia corresponent fins a 25 mm². i de 35 mm². quan la secció sigui més gran. Els conductors de protecció s'inclouran a la mateixa conducció que els de la línia corresponent.

La instal·lació tindrà una resistència mínima d'aïllament respecte a terra i entre conductors de 1000 V ohms, extrem que es comprovarà a 1500 V durant 1 minut.

Conductors i canalitzacions

Els conductors estaran constituïts per cable o fil de coure 0,6/1 Kv, segons UNE 21-123-4, en canals, tubs rígids fins els mecanismes i equips d'enllumenat.

Les instal·lacions elèctriques es disposaran lluny d'altres canalitzacions (aigua, calefacció, gas, etc.) En els casos d'encreuament o proximitats, es deixaran 5 cm. de separació com a mínim.

Les canalitzacions es disposaran de forma que en qualsevol moment es pugui controlar el seu aïllament, localitzar i separar les parts avariades i reemplaçar els conductors deteriorats.

2.6.1.2.- DESCRIPCIÓ DELS CIRCUITS DE POTÈNCIA I DE SEGURETAT

Quadre elèctric general i subquadres (ITC-BT-17)

Des del conjunt de comptadors es muntarà una línia amb cable de coure 0,6/1 Kv sota tub rígid de PVC fins el quadre general elèctric situat a l'interior de l'edifici, en dependència pròpia.

En el quadre general es muntaran els interruptors generals de protecció de la instal·lació. Partiran les línies a subquadres i tots els circuits descrits a l'esquema unifilar. Aquest quadre estarà format per mòduls metàl·lics sèrie Prisma (Merlin Gerin) o similar amb porta i pany normalitzat i tots els elements de protecció i maniobra dels circuits assenyalats a l'esquema corresponent, de la marca Merlin Gerin o equivalent.

Aquests elements seran:

- interruptors automàtics magnetotèrmics omnipolars en tots els circuits.

L'interruptor general tindrà un poder de tall de 25 kA. La resta tindrà un poder de tall de 10 kA. i 6 kA

- interruptors diferencials de 30 mA. de sensibilitat, Classe AC o A, segons els usos,
- connexions de cables amb terminals.
- platines de coure a la distribució general.
- programadors enlluminat.

Contactors accionament circuits d'enlluminat.

Tota la distribució interior de les línies s'efectuarà amb barres de coure i conductors 1kV, multiclips de connexió, sota canalots registrables, disposant-se de forma ampla.

Les connexions a interruptors i elements del quadre, es faran mitjançant terminals a pressió. Tots els elements disposaran a la tapa d'un rètol gravat que permeti la seva ràpida identificació i localització.

Les característiques dels subquadres seran similars a les del quadre general, segons pot veure's en els esquemes corresponents.

La central tèrmica , el rec i els nous vestidors disposaran d'un subquadre del que partiran les línies d'alimentació als diferents circuits. (Veure esquema)

Les línies d'alimentació a subquadres seran fetes amb cable 0,6/1Kv., sota la safata de pvc registrable.

Instal·lacions interiors (ITC-BT-19, 20,21,22,23,24)

Totes les línies s'han establert de forma que qualsevol avaria no afecti més que a una petita part de la instal·lació.

El material a emprar serà el descrit anteriorment, en instal·lacions estanques.

Els tubs es fixaran als murs o sostres mitjançant abraçaderes protegides contra la corrosió amb una separació màxima entre elles de 80 cm.

S'efectuaran les corresponents connexions equipotencials als serveis i vestidors i entre columnes i elements metàl·lics accessibles simultàniament.

Instal·lacions en locals de pública concurrència (ITC-BT-28)

Per a l'ús al qual es destina l'edifici considerat i tenint en compte que serà un local de pública concurrència, s'aplicaran totes les instal·lacions corresponents per aquest tipus de servei i concretament:

Enlluminat d'emergència(d'evacuació i ambient)

Es realitzarà una xarxa d'enlluminat d'emergència, connectada a bateries autorrecarregables autònomes, que assegurin l'enlluminat durant una hora i mitja en les zones de pas, quan es produeixi el falliment de l'enlluminat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70% del seu valor nominal.

El nivell d'il·luminació instal·lat serà de 1 lux a les rutes d'evacuació, 5 lux en l'emplaçament dels equips de protecció incendis i quadres elèctrics , i 0,5 d'enllumenat ambient.

Enllumenat d'ambient i antipànic

A totes les dependències es preveu un equip d'emergència sobre la porta de sortida.

Prescripcions de caràcter general

Els aparells receptors que consumeixin més de 15 A s'alimentaran directament des del quadre general.

En el quadre general i secundaris, que s'instal·laran en recintes als quals no tingui accés el públic i separats dels locals on existeixi perill d'incendi, es disposaran dispositius de comandament i protecció per cadascuna de les línies generals de distribució i les alimentacions directes als receptors.

En les instal·lacions per enllumenat, es col·locaran tres línies secundàries com a mínim, perquè el tall de corrent en qualsevol d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpades instal·lats.

Presca de terra (ITC-BT-18)

De l'actual circuit de presa de terra derivaran les línies de terra dels circuits elèctrics, les connexions equipotencials a l'estructura de l'edifici i a elements metàl·lics de zones humides, instal·lacions metàl·liques, etc. S'utilitzaran connexions amb soldadura aluminotèrmica.

- Connexions equipotencials.- En les zones humides i serveis s'efectuaran les corresponents connexions equipotencials entre tots els elements metàl·lics de les dependències, instal·lacions, etc..

Proteccions contra sobreintensitats i sobretensions(ITC-BT- 22,23)

Per a cada circuit individual es disposarà del corresponent interruptor automàtic magnetotèrmic omnipolar que protegirà les línies contra sobrecàrregues. Els receptors de motor disposaran també de contactor amb relé tèrmic.

Proteccions contra contactes directes i indirectes (ITC-BT-24)

Per a la protecció contra contactes directes tota la instal·lació es disposarà lluny de l'accés habitual de les persones.

Els quadres es disposaran dins d'un armari o en dependències a l'efecte.

Els mecanismes i totes les parts actives, aïllades.

Per a protecció la instal·lació contra contactes indirectes, s'adoptaran com a mesures de protecció de la classe A, les connexió equipotencials a les zones humides.

Tanmateix, i com a sistema de protecció de la classe B, es farà la posta a terra directa de totes les masses metàl·liques, associada a la col·locació d'interruptors diferencials d'alta sensibilitat (30 mA) com a dispositius de tall automàtic.

La resistència a terra de les masses serà inferior a 20 ohms.

2.6.1.3.- DESCRIPCIÓ DELS APARELLS RECEPTORS

Receptors d'enllumenat (ITC-BT-44)

Les característiques dels receptors d'enllumenat s'especifiquen als plànols de les instal·lacions elèctriques.

Alguns dels equips estaran connectats a un rellotge horari que els posarà en funcionament com enllumenat de vigilància i exterior nocturn.
(veure esquema elèctric)

Receptors a motor (ITC-BT-47)

Els motors s'instal·len de forma que l'aproximació a les seves parts en moviment no puguin ser causa d'accident.

Les seccions mínimes que han de tenir els conductors de connexió estaran dimensionades per una intensitat no inferior al 125% de la intensitat a plena càrrega.

Els motors estaran protegits amb contactors i relé tèrmic contra sobrecàrregues i com a protecció contra la falta de tensió.

2.6.1.4.- JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT DE LES NORMES

La justificació de les instruccions complementàries del Reglament de Baixa Tensió aplicables en aquesta instal·lació s'ha anat relacionant en cadascun dels capítols.

També s'aplicarà el CTE, les normes que estableixin els Serveis Tècnics de la Generalitat de Catalunya, les normes particulars de les empreses subministradores i les normes de l'Ajuntament de Sabadell.

2.6.1.5.- CALCULS

El càlcul dels conductors de la instal·lació s'ha fet d'acord amb les següents bases:

- Intensitat màxima admissible per escalfament (ITC-BT-07).
- Caiguda de tensió màxima al final de la instal·lació

Menor del 3% per enllumenat.
Menor del 5% per resta d'usos.

- Càlcul d'intensitats:

a) en sistemes monofàsics:

$$I = \frac{P}{U \times \cos \phi}$$

2.6.2. INSTAL·LACIONS FONTANERIA I CONTRAINCENDIS

2.6.2.1.- BASES DE PROJECTE

Per la realització del projecte s'han tingut en compte les següents dades :

Cabals unitaris:

Rentamans	: 0,1 l/seg.
Inodors(fluxors)	: 1,25 "
Abocadors	: 0,1 "
punts neteja	: 0,2 "
dutxes	: 0,2 "
urinaris	: 0,1 "
piques	: 0,1 "

Coefficients de simultaneïtat:
De 0,35 a 1, segons nombre de sanitaris
i característiques dels mateixos.

Velocitat màxima de l'aigua en canonades: 1,5 m/seg.

Pressió mínima de xarxa pública: 4 kg/cm²

Pressió residual: 2,5 kg/cm²

2.6.2.2.- Descripció general

La instal·lació s'iniciarà a partir del comptador previst per la instal·lació d'aigua sanitària.

A partir d'aquest punt i utilitzant tub de polietilè reticulat s'efectuarà la xarxa general de distribució, a través d'un col·lector que distribuirà als diferents sectors de l'edifici.

S'ha previst línies per l'alimentació dels fluxors.

Tota la instal·lació interior de l'escola bressol s'efectuarà amb tub de polietilè reticulat tant per la xarxa de distribució com per l'alimentació de tots els grups de serveis sanitaris de l'edifici.

Els tubs de la xarxa de distribució general s'aïllaran amb "Armaflex" per evitar possibles condensacions.

Tots els inodors disposaran de fluxors amb aixeta de regulació.

A cadascuna de les zones establertes, es col·locaran les corresponents claus de pas esfèriques.

Els desguassos es faran amb tubs de PVC rígid amb el corresponent sífó de desguàs.

2.6.2.3.- Producció i distribució d'aigua calenta

La distribució d'aigua calenta sanitària es farà amb els mateixos criteris que la freda.

En quant a la producció, es calcula en el corresponent apartat, els elements de producció i acumulació, a base de dos acumuladors, un pròpiament solar i l'altre amb un acumulador a gas. Aquest sistema s'adaptarà a la producció d'aigua calenta solar, com es descriu més endavant.

La preparació de l'aigua calenta sanitària disposarà d'una vàlvula termostàtica que regularà la temperatura d'impulsió a dutxes a 50 °C (no més baixa) per prevenció contra la legionel·la. Això obliga a posar una vàlvula barrejadora temporitzada termostàtica a la dutxa, amb tarat a una temperatura de barreja màxima de 32 °C.

També es disposarà d'una vàlvula que anul·larà la termostàtica general per fer la pasteurització periòdica a 70°C recomanada.

Un circuit de recirculació amb bomba i termostat mantindrà la temperatura desitjada al punt de consum.

2.6.2.4.- Producció ACS amb energia solar

Consideracions prèvies

Es preveu una instal·lació de captació i utilització d'energia solar, com a mesura d'estalvi energètic, pels consums previsibles a l'escola.

Els captadors solars se situaran a la coberta, amb una inclinació aproximada de 55 °.

A la sala de calderes es col·locaran els acumuladors i els sistemes de recirculació i control.

NORMATIVES

-Codi Tècnic de l'Edificació.

-Ordenança solar de l'Ajuntament de Sabadell.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Complementarias (MI.BT).

- Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes i instruccions tècniques per a l'homologació dels panells de cèl·lules solars.

- Norma UNE-94.101.86 "Colectores Solares Térmicos".

- Norma INTA 610001. "Ensayo de Colectores Solares en Régimen Estacionario".
- Norma INTA 610002. "Ensayo de Resistencia y Durabilidad de Colectores Solares Planos".
- Norma bàsica de l'edificació
- Condicions de protecció contra incendis en els edificis (NBE-CPI).
- Ordenances de seguretat i higiene en el treball (OSHT).
- Llei de protecció de l'ambient atmosfèric (LPAA).
- Llei número 88/67, de 8 de novembre, sobre el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura S.I. Igualment, es complirà amb tota la normativa de caràcter autonòmic. Altres normes que poden afectar les instal·lacions d'energia solar són la Norma UNE de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Normes NTE del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme o de les companyies subministradores d'energia elèctrica, etc. Per manca de normatives espanyoles, es podran utilitzar normes d'organismes internacionals o estrangers (CEN, ISO, etc.)

2.6.2.5.- Sistema emprat

SELECCIÓ DEL SISTEMA

Sistema de captació

Se situa a la coberta, amb una inclinació de 55° aprox., exempt d'ombres.

ORIENTACIÓ

Els captadors s'orienten cap al Sud, amb una desviació de +/- 20°, per adaptació al seu emplaçament.

INCLINACIÓ

La inclinació esta determinada per l'aplicació i l'estacionalitat de les necessitats a cobrir.

Utilització principal	Inclinació	Desviació
Hivernal	55°	+ / - 10°

Selecció del sistema de producció

CIRCUIT PRIMARI

El circuit primari està constituït principalment pels captadors, les canonades i el líquid que hi circula, el qual recull l'energia des dels captadors fins que es fa servir, a l'acumulador - bescanviador.

Dimensió del bescanviador i l'acumulació

L'acumulació és necessària per:

- Recollir la calor solar excedent.
- Limitar la temperatura de funcionament mantenint el rendiment del captador a un nivell acceptable.
- Disposar d'una energia acumulada per quan sigui necessària.
- Permetre que el sistema pugui treballar saturat, durant les temporades amb excedent d'energia, sense causar problemes a la instal·lació.
- Acumular durant alguns dies per raons de concentració del consum.

L'acumulació ha d'estar dimensionada segons:

- la superfície de captadors i
- les necessitats diàries, mensuals o estacionals.

Hem escollit una proporció de 80 l / m² de captador, que assegura el compliment del que s'ha exposat.

Regulació

La finalitat de la regulació és assegurar la transferència de la calor de la captació a l'acumulació i la utilització posterior.

En els sistemes de circulació forçada, la regulació es realitza amb aparells elèctrics, que controlen el funcionament de les bombes, les vàlvules, etc., que formen part de la regulació.

El control de l'aportació solar es farà sempre amb un diferencial de temperatures, actuant quan el diferencial de temperatura, entre l'aportació solar i l'acumulació o l'ús assegurui una transferència de calor cap a aquests.

La protecció antigèl es realitza per circulació del circuit de captadors, s'ha d'assegurar que no hi hagi manca de fluid elèctric perquè funcioni.

La pressió màxima es controla mitjançant la vàlvula de seguretat i el vas d'expansió.

ACOBLAMENT A INSTAL·LACIONS DE SUPORT

Un acoblament correcte de la producció energètica convencional amb l'energia solar serà clau per aconseguir uns bons rendiments de totes les instal·lacions.

Per fer aquest acoblament es compliran unes regles bàsiques:

- El sistema d'energia convencional serà el sistema o l'energia de suport.
- Per a la producció d'ACS, l'energia solar serà la primera etapa d'escalfament, sempre en sèrie amb la convencional.
- En acumulacions de 1.000 litres, com en el nostre cas, l'energia de suport no podrà escalfar l'acumulació solar, ni totalment ni parcialment.

Instal·lacions de distribució i consum.

SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ D'ACS AMB RECIRCULACIÓ

Es tanca un anell de recirculació per apropar l'ACS al punt de consum. Aquest anell tindrà les característiques següents:

- Ésser el més curt possible.
- Disposar del millor aïllament possible.
- Regular el cabal de recirculació al mínim necessari per mantenir la temperatura en el punt de consum, amb una pèrdua màxima de 3°C, i al moment precís (es col·loca un termostat de canonada que acciona el recirculador).

Energies de suport

En la producció d'ACS, el sistema d'escalfament amb energia de suport se situarà en sèrie i després de l'escalfament amb energia solar (veure esquema de principi).

L'energia de suport escollida és el gas natural.

SISTEMA DE SUPORT SEPARAT DE L'ACUMULACIÓ SOLAR.LEGIONEL·LA

Per a la producció d'ACS, l'aportació d'energia de suport es farà sempre en sèrie i posteriorment al sistema d'energia solar, amb un acumulador convencional, alimentat per una caldera, que rep l'aigua pre-escalfada i l'eleva a 60°, temperatura d'acumulació necessària per combatre la legionel·la.

SEGUIMENT I MANTENIMENT

Els equips i les instal·lacions d'energia solar tenen unes prestacions variables en funció de l'assolellada, les condicions climàtiques, l'ús al qual van destinats, la variació de la demanda, etc. La determinació en el projecte o estudi de viabilitat de les prestacions, de la producció energètica, del percentatge de cobertura, etc., pot tenir variacions respecte del resultat final.

S'estableix un sistema de comptador de calories i cabal que permetrà un seguiment dels resultats de la captació solar.

El sistema de seguiment ha d'anar acompanyat d'un programa de manteniment de la instal·lació solar, en el qual es procuri el manteniment dels paràmetres inicials de la instal·lació per un període mínim de tres anys.

GARANTIES

Les instal·lacions d'energia solar tindran un període mínim de garantia de tres anys.

Aquesta garantia inclourà:

- a) L'adequació de la instal·lació a aquests criteris.
- b) Un material mínim garantit: captadors solars.

c) Servei d'assistència per a casos de mal funcionament no imputables a un mal ús o a una manipulació incorrecta.

d) Manteniment preventiu i correctiu de la instal·lació durant un període mínim de 3 anys.

El corresponent CERTIFICAT DE QUALITAT facilitat per l'instal·lador i el tècnic responsable de la instal·lació serà validat per APERCA.

2.6.2.6.- Bases de càlcul

DISSENY I EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

CÀLCUL DE LES NECESSITATS

Primer de tot s'han de definir les necessitats que cal cobrir, per tant, s'ha realitzat un balanç energètic on es defineixen les aplicacions, els nivells de temperatures a assolir i les quantitats i fonts d'energia previsible (veure càlculs).

Les necessitats d'aigua calenta s'han determinat a partir de la informació següent:

- Temperatura mitjana mensual de l'aigua freda.
- Temperatura d'ús.
- Consum mitjà diari a aquesta temperatura.
- Variacions de consum mensuals.
- Altres variacions en el consum i variacions horàries, setmanals o de temporada.

El càlcul de necessitats s'ha realitzat en períodes mensuals i anuals i els resultats es presenta en forma de taula de consums mensuals i anuals.

DIMENSIONS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR

Cobertura solar

Es considera suficient una cobertura solar del 50% sobre les necessitats, segons l'ordenança de l'Ajuntament de Sabadell i el CTE

Càlcul energètic

Per a calcular el nivell de cobertura solar cal conèixer les temperatures i la radiació solar local. S'han utilitzat les dades de radiació de l'Atlas de radiació solar a Catalunya, editat per l'Institut Català d'Energia.

2.6.2.7.- Descripció de la instal·lació

COMENTARIS GENERALS

A l'hora de seleccionar els equips s'han tingut en compte els criteris següents:

- Els equips per a l'exterior estan preparats i protegits per a aquest ús.

- Admeten temperatures de treball de fins 110°.
- Els elements de seguretat estan previstos per resistir aquestes temperatures.
- Els materials constructius: canonades, acumuladors, connexions, aïllaments, juntes, etc., admeten dilatacions i temperatures més extremes que les que pateixen els sistemes habituals d'aigua calenta.

CAPTADORS SOLARS

Els captadors solars han de complir els requisits següents:

- Estar homologats a l'Estat espanyol i tenir vigent el certificat i el número d'homologació corresponent.
- Disposar com a mínim de les característiques següents:
 - Corbes de rendiment instantani realitzades per un laboratori acreditat.
 - Superfície útil de captació.
 - Pes en buit.
 - Capacitat de líquid.
 - Tipus de líquids, cabals recomanats i pèrdues de càrrega.
 - Pressió màxima de servei i pressió de prova.
 - Constitució de l'absorbidor i del circuit de líquid.
 - Constitució de la coberta i la caixa.
 - Sistema de segellat.
 - Tipus i gruixos de l'aïllament.
 - Sistema de fixació.
 - Sistema de connexions específiques.

Se seleccionen captadors chromagen de 2,17 m². de superfície útil.

LÍQUID TERMÒFOR

El líquid termòfor tindrà el calor específic igual o més gran que 0,7 Kcal/Kg°C.

- el pH estarà comprès entre 5 i 12,
- el contingut en anticongelant serà superior al 20%
- el contingut total en sals solubles serà inferior a 500 mg/l,
- el contingut en carbonat càlcic o sals de calci serà inferior a 200 mg/l,

- el màxim de diòxid de carboni lliure contingut a l'aigua serà de 50 mg/l,

CANONADES

Seràn de coure rígid i accessoris amb soldadura forta, intercalant maneguets elàstics entre captadors i canonades, i en la pròpia distribució fins a l'acumulador.

Les canonades disposaran també de les fixacions corresponents, les quals hauran d'ésser flotants i permetran la lliure dilatació dels tubs.

AÏLLAMENT

Per tal d'evitar les pèrdues d'energia en el sistema de captació solar es col·locaran aïllaments tèrmics a tots els components del sistema.

Aquests aïllaments han de complir la normativa vigent establerta al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) a les ITE 02.10 Aislamiento Térmico. Atès que es tracta d'una instal·lació de característiques especials, els materials s'han de caracteritzar per:

- un coeficient de conductivitat tèrmica màxima de 0,040 Kcal/m h°C,
- una resistència a la temperatura compresa entre -35 i 110°C,
- permetre les dilatacions de les canonades,
- evitar els ponts tèrmics amb les fixacions.

En el cas dels aïllaments per a l'exterior, s'ha de garantir:

- la inalterabilitat a causa dels agents atmosfèrics i l'absència de formació de fongs,
- la resistència a la radiació solar del material aïllant o cobrir-lo adequadament amb pintures especials.
 - un perfecte segellat dels passos a l'exterior.
 - Es preveu un recobriment d'alumini exterior.

VÀLVULES I SEGURETAT

Totes les vàlvules que s'utilitzin seran les específiques per a instal·lacions d'aigua calenta i seran de cos esfèric. Seran vàlvules de seient per a la regulació i la seguretat, així com les de retenció.

SEGURETAT

Pel que fa a la seguretat, el circuit primari s'ha dotat dels següents elements:

- Vàlvules de seguretat de 7 Kg/cm² o tarades a la pressió màxima del circuit primari en tot el productor d'aigua calenta: cada captador, grup de captadors o camp de captadors, acumulador, etc.
- Vàlvules de tall de pressió nominal superior a 7 kg/cm² en la connexió al circuit d'aigua freda i calenta convencional.
- Vàlvules reductores de pressió per adequar la pressió del subministrament d'aigua a la pressió admissible pels captadors i pels acumuladors del sistema d'energia solar.

- Filtres per evitar que s'embrutin els captadors i bescanviadors.
- La capacitat del vas d'expansió serà l'apropiada per a un salt tèrmic mínim de 110°C i suportarà la pressió de la vàlvula de seguretat.
- Les membranes i els materials resistiran una temperatura màxima de 110°C.
- Els purgadors automàtics s'instal·laran a cada grup de captadors i als punts alts de la canonada.
- Sistema d'ompliment i buidat.
- Manòmetres indicadors de pressió.

Els acumuladors i els components del circuit secundari es protegeixen per les corresponents vàlvules de seguretat, que estaran prefixades a la pressió màxima de servei.

Per dissipar l'excedent de calor captat quan la instal·lació no funcioni a ple rendiment, es preveu la instal·lació en paral·lel amb cada placa d'un tub d'aletes i vàlvula termostàtica en paral·lel.

ACUMULADORS

S'utilitzarà un dipòsit acumulador solar marca Lapesa de 1.000 l. amb bescanviador exterior de plaques, especial per energia solar, d'acer esmaltat, aïllat amb poliuretà rígid folrat amb una capa externa de PVC de color blanc RAL 9010.

- Pressió mínima de servei de 8 Kg/cm².
- Protecció adequada contra les sobrepressions amb la corresponent vàlvula de seguretat i reguladora de pressió, si és necessària.

ARMARIS, COMPONENTS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

La instal·lació d'energia solar tindrà el seu propi armari elèctric de control i regulació, alimentat per una línia, directa i exclusiva, des de l'armari de distribució de la central tèrmica, i les corresponents proteccions contra sobrecàrregues, curtcircuits i derivacions a terra.

Tots els components i instal·lacions elèctriques compliran la normativa establerta al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias vigent.

2.6.2.8.- Fulls de càlcul

Variants a considerar:

Pel càlcul de l'energia per escalfar l'aigua calenta necessària;

- Usuaris al dia : 50
- litres per usuari : 30 C
- Temp.xarxa : 12°C

-Temperatura de servei : 45°C

Kcal/h dia necessàries: $Q = V \times c \times d \times (t_x - t_s) = V \times (t_x - t_s)$

Dies d'utilització mensual: segons els dies lectius.

Pel càlcul de la radiació solar útil:

Radiació solar a Barcelona a 55° inclinació i Azimut = 0° : segons Atlas de Radiació a Catalunya (Mj/m² dia)

Radiació efectiva (registrada però no útil pel captador) : 0.94 x radiació total (Mj /m² dia).

Radiació aprofitada pel captador: Radiació efectiva x rendiment captador (Mj/m² dia)
Rendiment captador :

$$N = 0,751 - 3,622 T^* - 0,013 GT^*2$$

tm = temperatura mitjana del captador: 45°C

ta = temperatura mitjana diurna, segons zona (utilitzades les de Barcelona)

I = intensitat radiació mitjana durant les hores de sol (w/m²):

Radiació efectiva / hores de sol diàries (a Catalunya)

Radiació aprofitada pel sistema: 85 % (pèrdues del 15%)

Cobertura solar (50%)

Superfície necessària dels captadors:

Energia necessària al dia x 0,60 /radiació aprofitada pel sistema

Nombre captadors necessaris:

superfície necessària/ 2,17 (superf. Chromagen)

Capacitat acumulador : superfície de captadors x 80 l/m²

Capacitat bomba: 72 l/h/m² col·lector

Pressió = pèrdua càrrega del circuit :

Col·lectors: 40 mm c. d'a.

Acumulador: 100 mm c. d'a.

Canonades: 100m.x 20mm/m = 2000 mm c. d'a.

Total : 3 m c d'a.

Amb aquestes dades, s'han establert els fulls de càlcul adjunts.

Escollim una superfície de 13 m², que cobreix el desitjat.

Nombre de captadors: 13 : 2,17 = 6 captadors

Capacitat del dipòsit acumulador: 13 x 80 l/m² = 1000 l

Escollim un acumulador de 1000 l.

2.6.2.9.- Càlculs d'instal·lació aigua

Càlcul de les canonades d'aigua

Càlcul acumulació i producció aigua calenta sanitària amb mitjans convencionals

Utilització	: 24 persones cada hora
Cabal a 32°C	: 30 l x 24 = 720 l/h a 32 °C
Temperatura aigua freda	: 12°C
Temperatura acumulació	: 60°C
Temps de recuperació	: 60 minuts

Amb aquestes dades, el cabal d'aigua necessari per hora és de:

360 l a 60 °C .

Seleccionem un acumulador a gas de 355 l

Aquestes prestacions es milloraran substancialment quan l'aigua entri a l'acumulador a gas preescalfada per l'energia solar.

CONTRAINCENDIS

S'ha previst la col·locació d'extintors manuals pròxims a les sortides i al costat dels quadres elèctrics. Els corresponents a possibles focs de procedència elèctrica seran de CO₂ i la resta, de pols seca polivalent.

2.6.3.- INSTAL·LACIONS DE GAS

La instal·lació s'iniciarà a partir del comptador de gas, amb tub de coure rígid de 33x35 mm.

En el punt d'inici de la instal·lació es col·locarà una clau de pas de tipus homologat,.

La xarxa general de distribució alimentarà la sala de calderes, amb clau de pas a l'exterior.

Totes les canalitzacions s'efectuaran amb canonades de coure rígid.

S'instal·laran claus de pas homologades a l'exterior i a l'interior de la sala de calderes. També s'instal·larà un sistema d'alarma de gas consistent en sensors instal·lats a la cuina i a la sala de calderes, connectats amb una centraleta que talli el pas del gas, per mitjà d'electrovàlvules, en cas de fuga.

Per la ventilació dels serveis es preveuen extractors adaptats al conducte vertical que portaran l'aire extret a l'exterior, on s'acabarà amb una comporta a sobre pressió tipus persiana.

2.6.4.7- VARIS

Es preveuen en aquest capítol els ajuts dels industrials a la instal·lació i la legalització de la mateixa, així com el lliurament de la documentació final de l'obra.

I.3.- COMPLIMENT DEL CTE

3.1.- SEGURETAT ESTRUCTURAL

3.1.1 NORMATIVA BÀSICA I COMPLEMENTÀRIA

DB-SE: SEGURETAT ESTRUCTURAL

Per l'anàlisi, dimensionament i verificació de l'estructura, s'han tingut en comte els principis i requisits bàsics relatius a la resistència, estabilitat i aptitud al servei definits en el DB SE.

La documentació del projecte, segueix les indicacions del capítol 2 de l'esmentat document, formada per la present memòria, els plànols i els plecs de condicions referents a la part d'estructura.

Aquest document, base i complement de les següents normatives, es justificarà conjuntament amb les següents:

DB SE-AE: "Acciones en la edificación"

DB SE-C: "Seguridad estructural Cimientos"

DB SE-A: "Seguridad estructural Acero"

EHE : "Instrucción del hormigón estructural"

NCSE: "Norma de construcción sismoresistente. Parte General y de Edificación"

3.1.2 COEFICIENTS DE SEGURETAT I HIPÒTESIS DE CàLCUL

DB-SE-4.- VERIFICACIONS BASADES EN COEFICIENTS PARCIALS

Per la verificació dels elements estructurals d'acer laminat s'han tingut en comte les combinacions d'accions definides en els capítols 4.2.2 i 4.2.3 de l'esmentada norma, segons el detall:

-Per a Estats Límit Últims:

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_G P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{p^*} P + A_d + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

-Per a Estats Límit de Servei

Combinació característica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinació quasi permanent

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

On:

G _{k,j}	Valor característic de les accions permanents
G* _{k,j}	Valor característic de les accions permanents de valor no constant
Q _{k,1}	Valor característic de l'acció variable determinant
ψ _{0,i} Q _{k,i}	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
ψ _{1,1} Q _{k,1}	Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
ψ _{2,i} Q _{k,i}	Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental
A _k	Valor característic de l'acció accidental
A _{E,k}	Valor característic de l'acció sísmica

Per la verificació dels elements estructurals de formigó armat s'han tingut en comte les combinacions d'accions definides en el capítol 13 de la EHE: "Instrucció del hormigón estructural"

- Per a Estats Límit Últims:

Situacions permanents o transitòries:

a) Situacions amb una sola acció variable, Q_{k,1}:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$$

b) Situacions amb dues o més accions variables:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} 0.9 \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} 0.8 \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

-Per a Estats Límit de Servei

Combinació poc probable o freqüent:

a) Situacions amb una sola acció variable Q_{k,1}:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$$

b) Situacions amb dues o més accions variables Q_{k,1}:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P_k + 0.9 \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

c) Combinació quasi permanent:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + 0.6 \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

Els coeficients de minoració de resistència graven de forma distinta als elements en funció de diversos paràmetres, dels quals el més rellevant és el tipus de material que els constitueix, tal i com esmenta el capítol 4.2.3 de l'esmentat document.

Per l'acer laminat s'han adoptat els següents valors (capítol 2.3.3 del DB SE-A)

γ_{M0} = 1.05 relatiu a la plastificació del material.

γ_{M1} = 1.05 relatiu a fenòmens d'inestabilitat.

γ_{M2} = 1.05 relatiu a resistència última del material o secció, i a medis d'unió.

γ_{M3} = 1.10 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELS.

γ_{M3} = 1.25 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU.

γ_{M3} = 1.40 relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU, en el cas de forats ovals o amb sobremesura.

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència del formigó armat fa falta distingir el que s'aplica directament sobre el formigó, γ_c , i el que ho fa sobre l'acer d'armar i el de pretesar, γ_s . Donat que el nivell de control d'execució de l'obra és normal, els coeficients respectius són 1.50 y 1.15, respectivament.

En relació als coeficients γ_c que graven en les estructures d'acer, es consideren els que estableix la el Documento Básico SE Seguridad estructural, a la taula 4.1 del capítol 4.

Tipus de verificació		Situació Persistent o transitòria	
		Efecte desfavorable	Efecte favorable
Resistència	Permanents		
	Pes propi	1.35	0.80
	Empenta del terreny	1.35	0.70
	Pressió aigua	1.20	0.90
	Variable	1,50	1,00
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanents		
	Pes propi	1.10	0.90
	Empenta del terreny	1.35	0.80
	Pressió aigua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0

Taula 3: Coeficients parcials γ de seguretat per a accions.

En canvi, segons tipifica la EHE en el seu article 12, apartats 1 i 2, i en l'article 95, els coeficients de majoració considerats per a un nivell d'execució normal són els que es relacionen en la taula 1 per als Estats Límit Últim (ELU) i en la taula 2 per als Estats Límit de Servei (ELS).

Control normal:

Tipus d'Acció	Situació Persistent o transitòria		Situació accidental	
	Efecte Favorable	Efecte Desfavorable	Efecte Favorable	Efecte Desfavorable
Permanent	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,50$	$\gamma_G=1,00$	$\gamma_G=1,00$
Pretesat	$\gamma_P=1,00$	$\gamma_P=1,00$	$\gamma_P=1,00$	$\gamma_P=1,00$
Permanent de valor no constant	$\gamma_{G^*}=1,00$	$\gamma_{G^*}=1,60$	$\gamma_{G^*}=1,00$	$\gamma_{G^*}=1,00$
Variable	$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,60$	$\gamma_Q=0,00$	$\gamma_Q=1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A=1,00$	$\gamma_A=1,00$

Taula 1: Coeficients de majoració de càrregues en elements de formigó armat i pretesat. Estats Límits Últims

3.1.3 CRITERIS DE DIMENSIONAT

Per la verificació de l'estructura pel que fa a la seva aptitud al servei, s'han tingut en compte les recomanacions descrites en els capítols 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 i 4.4 del DB SE. Les limitacions en quant a deformacions (fletxes i desplaçaments) es detallen a continuació:

Estructures d'acer:

Criteri de fletxes segons consideracions constructives.	
Element	Fletxa màxima relativa
Jàssera d'estintolament de murs de càrrega d'obra de fàbrica de totxo existents.	L/1000
Jàssera d'estintolament d'estructures de pilars, jàsseres i murs.	L/500
Forjats amb envans fràgils	L/500
Forjats amb envans ordinaris o amb paviments rígids sense juntes.	L/400
Resta de casos	L/300
Criteri de fletxes segons consideracions de confort dels usuaris.	
Qualsevol element de pis o coberta, en qualsevol combinació característica, i només accions de curta durada (ús).	L/350
Criteri de fletxes segons consideracions d'aparença.	
Qualsevol element de pis o coberta, en qualsevol combinació quasi permanent.	L/300

Taula 5b: Deformacions màximes admissibles en elements treballant a flexió

Estructures de formigó:

Element	Fletxa màxima relativa	
	Total diferida	Activa
Jàssera d'estintolament de murs de càrrega d'obra de fàbrica de totxo.	L/1000	—
Jàssera d'estintolament d'estructures de pilars i jàsseres	L/750	—
Forjats amb envans.	L/300	L/400 ≤1cm
Forjats amb envans flexibles o sense.	L/250	L/400
Cobertes amb accés de públic.	L/250	L/300
Cobertes no transitables.	L/200	—

Taula 5a: Deformacions màximes admissibles en elements treballant a flexió

3.1.4 ACCIONS PREVISTES EN EL CÀLCUL

DB-SE-AE: ACCIONS EN L'EDIFICACIÓ

DB-SE-AE.2.- ACCIONS PERMANENTS

Per a la determinació dels pesos propis i les càrregues permanents degudes als materials i sistemes constructius empleats, s'han tingut en compte com a referència, els valors que hi figuren a les taules de l'annex C de la norma referida.

DB-SE-AE.3- ACCIONS VARIABLES.SOBRECÀRREGA D'ÚS

Per a la determinació dels valors de sobrecàrrega d'ús deguts a la raó del seu ús, s'han tingut en compte com a referència, els valors característics que hi figuren a la taula 3.1 de la norma referida.

Les intensitats considerades de les accions gravitatòries de pes propi, càrregues permanents i sobrecàrregues d'ús, es detallen a continuació(KN/m²):

PLANTA / SECTOR	CONCÀRREGA		TOTAL		
	PES PROPI	C. PERM.	ÚS	NEU	
PLANTA BAIXA INT.	6.50	1.0	5.0		12.50
PLANTA BAIXA EXT.	6.50	1.0	5.0		12.50
COBERTA FORMIGÓ	5.50	2.15	1.0	0.4	9.05
COBERTA PÈRGOLA	0.50	0.30	1.0	0.4	2.20

Les càrregues lineals considerades (KN/ml)

PLANTA / SECTOR	Descripció	TOTAL
EDIFICI	MUR DE FAÇANA	10.5
EDIFICI	MURS INTERIORS	7.60
EDIFICI	ÀMPITS DE COBERTA	1.5
EDIFICI	BANCADES DE COBERTA	1.0

DB-SE-AE.3.3- ACCIONS DE VENT

Per a llur determinació es considera que aquest hi actua perpendicularment amb una força que es pot expressar com a:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p, \text{ essent:}$$

q_b = Pressió dinàmica del vent.

c_e = Coeficient d'exposició, funció del grau d'aspresa de l'entorn.

c_p = Coeficient eòlic.

La intensitat de la seva acció s'avalua directament a partir de la velocitat amb la que pot desplaçar-se i topar contra un element resistent, avaluada segons l'annex D del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación.

L'acció concreta sobre un element superficial s'ha deduït aplicant els articles 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4 i 3.3.5 del "Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación" relatiu a la determinació de la pressió dinàmica del vent, del coeficient d'exposició c_e (taula 3.3 del DB SE-AE, en funció del grau d'aspresa de l'entorn considerat), del coeficient eòlic, i a la influència de l'esveltesa dels elements.(taula 3.4 del DB SE-AE).

En el cas que es detalla, els paràmetres considerats han estat els que s'expliciten tot seguit:

Situació topogràfica	Zona C
Grau d'aspresa l'entorn considerat	IV
Coeficient d'exposició corresponent als punts d'altura 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 30	1.7
Pressió dinàmica del vent, q_b :	0.52 KN/m ²
Coeficients eòlics: c_p :	0.70
c_s :	0.30
Esveltesa en el pla paral·lel al vent:	0.38/2.61

DB-SE-AE.3.4- ACCIONS TÈRMiques

En aquest cas, no s'han tingut en comte les accions tèrmiques degut a les dimensions de l'edifici on no existeixen elements continus de més de 40 metres de longitud, tal i com esmenta l'article 3.4.1 del DB SE-AE.

DB-SE-AE.3.5.- NEU

Per a la determinació de la sobrecàrrega de neu s'han tingut en comte els valors de referència que figuren a les taula de l'annex E.2 de la norma referida, en funció de l'altitud topogràfica del municipi, la zona climàtica i la forma de la coberta.

DB-SE-AE.4.1.- SISME

En la determinació de les accions sísmiques s'ha considerat la Norma de Construcció Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02.

La norma esmentada, en el seu article 1.2., apartat 2on, estableix una classificació de les construccions en funció del seu ús, segons el criteri següent:

De moderada importància: són les que presenten una baixa probabilitat de que el seu col·lapse per causa d'un terratrèmol pugui causar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics rellevants a tercers.

De normal importància: són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei col·lectiu o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.

D'especial importància: són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics.

Donades les característiques d'ús de l'edifici, aquest s'ha catalogat, segons l'anterior criteri, de normal importància.

L'estructura dissenyada, per disposar d'unes lloses de formigó armades, monolítica i enllaçada a l'estructura en la totalitat de la superfície de cada planta, es considera de pòrtics ben travats entre sí en totes les direccions.

Per altra banda, l'acceleració sísmica de càlcul, a_c , d'acord amb l'article 2.2 de la referida norma, es calcula segons l'expressió:

$$a_c = S\rho a_b$$

on:

a_c és l'acceleració sísmica de càlcul,

a_b és l'acceleració sísmica bàsica,

ρ és el coeficient de risc i

S és el coeficient d'amplificació del terreny.

Pel cas objecte present, els anteriors valors han resultat:

Classificació de l'obra	construccions de importància normal
Terme Municipal	Sabadell
Acceleració sísmica bàsica a_b	0.04 g
Tipus de terreny	IV
Coefficient de sòl C	1.647
Acceleració sísmica de càlcul a_c	0.0527

SITUACIÓ A: NO ES CONSIDERA EL CÀLCUL SÍSMIC

D'acord amb l'article 1.2.3 de la NCSE-02, donada la classificació de la construcció, la consideració de monolitisme de la seva estructura i els valors de l'acceleració sísmica bàsica i acceleració sísmica de càlcul determinades, no han estat considerades les repercussions produïdes per l'acció sísmica en l'estructura.

3.1.5 MATERIALS I MÈTODES DE CÀLCUL

DB-SE-C: "SEGUREDAD ESTRUCTURAL EN CIMENTOS"

DB-SE-C.2- BASES DE CÀLCUL

Pel que fa al dimensionat de la fonamentació s'han diferenciat l'anàlisi i verificació entre l'estat límit últim i l'estat límit de servei tal i com determina l'article 2.2 del DB SE-C.

Per la verificació de la fonamentació per estat límit últim s'han tingut en comte els paràmetres de verificació dels articles 2.4.2.2,2.4.2.3,2.4.2.4,2.4.2.5 i la taula 2.1 de coeficients de seguretat parcials de l'esmentada norma.

Per la verificació de la fonamentació per estat límit de servei s'han tingut en comte els valors límits de seguretat de 1/500 per estructures reticulades i tabiqueria de separació tal i com recomana la taula 2.2 de l'esmentada norma.

DB-SE-C.3- ESTUDI GEOTÈCNIC

D'acord amb les consideracions del capítol 3 del DB SE-C, l'empresa Centre Català de Geotècnia ha realitzat l'estudi geotècnic amb referència 09001, amb data d'octubre del 2007. Es preveu la confirmació de les dades de l'esmentat estudi en el moment de l'execució de la fonamentació, per la mateixa empresa responsable. L'estudi s'adjunta com annex en el present document.

DB-SE-C.5- FONAMENTACIÓ PROFUNDA

La tipologia de la fonamentació es resol mitjançant grups de pilons de formigó in situ encastats a la capa "B" de terreny resistent. Les unions entre elles es fan mitjançant encepats i bigues centradores. Pel dimensionant i verificació de la fonamentació s'ha tingut els articles 5.1,5.2 i 5.3 de l'esmentada norma.

DB-SE-A: "SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACERO"

DB-SE-A.2- BASES DE CàLCUL

Pel que fa al dimensionat de l'estructura d'acer s'ha diferenciat en l'anàlisi i verificació entre l'estat límit últim i l'estat límit de servei tal i com determina l'article 2.2, 2.3 i 2.4 del DB SE-A.

Llur anàlisi es porta a terme mitjançant el càlcul matricial d'estructures definides a l'espai.

Per a la determinació de les matrius de rigidesa de les barres es contemplen els dos teoremes de Mohr, la llei de Hooke i la teoria de la torsió de Saint Venant. Tot això permet relacionar tots el moviments possibles dels extrems de les barres amb els esforços que els provoquen.

DB-SE-A.4- MATERIALS

S 275 JR, s'utilitza per a la confecció dels elements d'estructura metàl·lica, excepte els espàrrecs d'ancoratge i subjecció en formigó, pels quals s'utilitza acer B-500S. La tipificació, segons la norma "Documento Básico SE-A. Seguridad Estructural – Acero", són:

Límit elàstic	275 Mpa $t \leq 16$ 265 Mpa $16 < t \leq 40$ 255 Mpa $40 < t \leq 63$
Mòdul de elasticitat, E	210.000 Mpa
Mòdul de elasticitat transversal, G	81.000 Mpa
Coeficient de Poisson, ν :	0.30

Coeficient de dilatació tèrmica, λ :	$1.2 \times 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$
Densitat	78,6 KN/m ³ .

DB-SE-A.5- ANÀLISI ESTRUCTURAL

L'estructura real s'ha simplificat per l'anàlisi estructural en un model d'una estructura similar, subdividint l'estructura en parts congruents entre sí. Les peces i les unions s'han simplificat en línies i punts segons les indicacions referides en els capítols 5.2.2 i 5.2.3 del DB SE-A.

El càlcul s'ha basat en la teoria de l'elasticitat ja que totes les seccions de les barres que conformen l'estructura d'acer són de classe 1 i 2 segons la classificació de la taula 5.2 de l'esmentada norma.

L'estabilitat global lateral pel que fa a les accions horitzontals es basa en la rigidesa dels elements horitzontals: els forjats i la resistència a flexió de les barres i les unions segons l'article 5.3 del citat document.

DB-SE-A.6- ESTAT LÍMIT ÚLTIM

Pel dimensionat i verificació de les seccions s'han utilitzat les determinacions que fan referència a la resistència de les seccions determinades en el capítol 6.2 i 6.3 del DB SE-A.

DB-SE-A.6- ESTAT LÍMIT DE SERVEI

Pel dimensionat i verificació de les seccions en quant a la seva aptitud al servei s'han seguit les indicacions del capítol 6.2 per les fletxes, deformacions i desploms a verificar en l'estructura metàl·lica.

FORMIGÓ ESTRUCTURAL

Designació del Formigó. EHE

Element	Resistència	Consistència	Àrid	Ambient	Contingut ciment	Relació a/c	Recobrim ent mínim
PILONS	HA-30	F-Fluïda	10	Ila+Qa	300	0.6	40
LLOSES I BIGUES	HA-25	T-Tova	20	Ila	275	0.6	25

Designació del Formigó d'armadures passives. EHE

Acer. Designació: B 500 SD

Simplificacions – Mètodes de càlcul.

Estats límits últims: sol·licitacions normals, inestabilitat, torsió, punxonament i rasant segons EHE

Estats límits en servei: fissuració, deformació i vibracions segons EHE.

3.1.6 MANTENIMENT DE L'ESTRUCTURA

DB-SE-A.3,10,11,12 i 13

Les estructures d'acer tradicionalment són les que comporten major repercussió quant a les tasques relatives al seu manteniment, donada la major inestabilitat del material a tenor de la seva estructura molecular. Principalment, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, cal protegir l'estructura de la intempèrie mitjançant els elements constructius especificats en projecte, en les condicions que fixen els Plecs de Condicions adjunts. Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa d'inspecció i manteniment concret en base als següents preceptes:

1. Control general del comportament de l'estructura

a) Inspecció convencional cada 10 anys. S'examinarà amb especial atenció, l'existència de símptomes de danys estructurals que es manifestin en danys en els elements inspeccionats (fissures en tancaments a causa de deformacions...). També s'identificaran danys potencials (humitats, condensacions, ús inadequat...).

b) Inspecció cada 15 anys. Amb objecte de descobrir danys de caràcter fràgil, que encara no afectin a altres elements no estructurals (tancaments...). En aquest cas s'observaran situacions on puguin produir-se lliscaments no previstos d'unions cargolades, corrosions localitzades...

2. Control de l'estat de conservació del material.

Es distingirà segons la classificació de l'estructura, en funció de la seva exposició:

L'estructura metàl·lica o l'element és interior o no exposat a agents ambientals nocius. (Classes d'exposició C1 i C2 segons taula 6). Aquest és el cas dels pilars interiors en els que haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada cinc anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada 15 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

a) L'estructura metàl·lica o element és exterior o queda en un ambient d'agressivitat moderada. (Classe d'exposició C3 segons taula 6). És el cas de l'estructura de la coberta del passadís on s'haurà de realitzar una revisió de l'estructura cada tres anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada 10 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

En el present cas la classe d'exposició és de tipus C2 i C3. Les inspeccions es coordinaran fent coincidir els dos conceptes: comportament de l'estructura i conservació del material.

Designació	Pèrdua de massa per unitat de superfície/pèrdua de gruix en el primer any, acers amb contingut baix de carboni		
	Classe d'exposició a la corrosió atmosfèrica.	Pèrdua de massa g/m ²	Pèrdua de gruix µm
C1	molt baixa	≤10	≤1.3
C2	baixa	>10 fins a 200	>1.3 fins a 25
C3	mitja	>200 fins a 400	>25 fins a 50
C4	alta	>400 fins a 650	>50 fins a 80
C5-I	molt alta (Industrial)	>650 fins a 1500	>80 fins a 200
C5-M	molt alta (marina)	>80 fins a 200	>30 fins a 60

Taula 6

MANTENIMENT DE L'ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat s'hauran de sotmetre també a un programa de manteniment, de manera molt semblant al definit per a l'estructura metàl·lica, ja que el major número de patologies del formigó armat són conseqüència o es manifesten a l'iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures. Bàsicament, doncs, el manteniment haurà d'afrontar la prevenció de la l'oxidació i la corrosió d'aquests elements.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa de manteniment concret en base als següents preceptes:

L'estructura de formigó és interior. (Classe d'exposició I segons taula 8.2.2 del capítol II de la Instrucció EHE) Serà necessària una revisió dels elements als dos anys d'haver estat construïts y després establir una revisió dels mateixos cada 10 anys amb objecte de detectar possibles fissures, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissures resulten visibles l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

L'estructura de formigó és exterior o queda immersa en un ambient humit. (Classe d'exposició IIa i IIb segons taula 8.2.2 i classe específica d'exposició tipus H segons taula 8.2.3a del capítol II de la Instrucció EHE.) En aquest cas serà precisa una revisió dels elements a l'any d'haver estat construïda i després establir una revisió dels mateixos cada dos anys amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissuracions resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les y protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, para evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

L'estructura de formigó queda exposada a un ambient d'agressivitat elevada. (Classe d'exposició IIIa, IIIb, IIIc i IV segons taula 8.2.2 i la resta de les classes específiques d'exposició segons taula 8.2.3a del capítol II de la Instrucció EHE). Serà precisa una imprimació amb resina epoxi de tots els paraments dels seus elements després d'haver-se completat l'adormiment i procedir a una revisió al pas de sis mesos d'haver estat construït. Posteriorment es sotmetrà a l'estructura a un programa de revisions bianual amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissures resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si es s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

Serà, a més, preceptiva una nova imprimació de pintura anticarbonatació cada cinc anys, llevat justificació expressa del fabricant de la pintura en relació a altre calendari, que no excedirà dels 10 anys.

3.2.- SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

SI 1. PROPAGACIÓ INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI

Condicions de compartimentació

Resistència al foc.

L'edifici està dividit en diferents usos:

- els vestidors es consideren assimilables a l'ús residencial públic: proporcionen un servei temporal d'allotjament, en aquest cas de neteja, regentat per una persona titular diferent als ocupants (veure Annex SI A)
- el despatx es considera ús administratiu
- el magatzem i la cambra d'instal·lacions són zones de risc especial baix.

L'activitat es desenvolupa en un edifici d'una única planta, per tant no cal compartimentar-la en sectors d'incendi. Però donat que hi han dues zones de risc especial baix, hi haurà tres locals.

La superfície construïda de l'edifici a considerar a efectes del còmput de sectors d'incendi és menor a 500 m², descomptant els locals de risc especial. Per tant no hi haurà separació per sectors d'incendi en la resta de l'edifici.

Resistència al foc d'elements compartimentadors:

La resistència al foc dels elements estructurals serà REI 60. En els locals de risc especial, l'estructura portant serà R90.

Els forjats tindran garantida una REI 90 .

La resistència al foc dels elements compartimentadors entre la zones de risc especial i la resta de l'edifici seran EI90.

Les parets d'aquest locals de risc són de maó foradat i enguixat per la cara de risc com a mínim per tant garanteixen una EI120.

ESPAIS OCULTS.

Espais ocults

No s'escau.

Passos d'instal·lacions

Els espais destinats al pas vertical d'instal·lacions elèctriques comptaran amb parets de resistència al foc de EI-60 i els registres acompliran la resistència de EI₂30-C5. Els conductes de climatització i ventilació que travessen diferents sectors comptaran amb portes tallafocs automàtiques que obturi automàticament la secció de pas i garanteixi en aquest punt una resistència al foc com a mínim igual al de l'element atravesat. Caldrà aportar documentació acreditativa de la seva homologació prèviament a la instal·lació del mateix.

REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I DE MOBILIARI.

Revestiments

Instal·lacions elèctriques

Segons el RD 312/2005 (Classificació europea de reacció al foc dels materials) - annex I, la majoria dels materials que s'utilitzen en projecte es consideren A1 > C.

A1: No combustible. Sense contribució en grau màxim al foc.

Taula de reacció al foc dels materials de Projecte:

Element Constructiu	Descripció	Reacció al Foc exigida	Classificació Projecte
Revestiments (>5% de sup.)	enguixat de parets	C – s2 , d0	A1 (no cal certificat)
	arrebossat de parets	C – s2 , d0	A1 (no cal certificat)
	aplacat fusta xapada (e≥9.5mm)	C – s2 , d0	A1 (no cal certificat)
	aplacat cartró guix (e≥9.5mm)	C – s2 , d0	A1 (no cal certificat)
Sostres	Fals sostre cartró guix	C – s2 , d0	A1 (no cal certificat)
	Fals sostre cartró guix perforat	C – s2 , d0	A1 (Certificat)
Paviments	Paviment de gres	E _{FL}	A1 _{FL}
	Paviment de terratzo	E _{FL}	A1 _{FL}
	Paviment vinílic	E _{FL}	A1 _{FL} (Certificat)

Veure annex I del RD 312/2005 materials i productes classificats sense necessitat d'assaig.

Instal·lacions elèctriques

El tipus de cablejat utilitzat serà tipus RZ-1 donat que per exigències de la ITC-28 aquest ha de complir les UNE 21123 part 4 o 5 i la UNE 21.1002 segon la tensió del cable. S'exigeix en els cables que siguin no propagadors de l'incendi i amb baixa emissió de fums i opacitat reduïda.

Els elements passants hauran de tenir la mateixa resistència al foc que l'element atravesat.

Els forats produïts en el pas d'instal·lacions caldrà que estiguin segellats per elements intumescent que pugin garantir la EI exigida pel sector d'incendis i estigui degudament homologada.

SI 2. PROPAGACIÓ EXTERIOR

Façanes:

Propagació horitzontal:

Les façanes enfrontades garanteixen una EI60.

Propagació vertical: No es dona el cas.

Propagació superficial

La façana és accessible al públic.

Acabat exterior

Paret de maó calat e:15mm : B-s3 d2

Vidre: B-s3 d2

Fusteria: B-s3 d2

Cambres ventilades: B-s3 d2

Cobertes:

Entre dos edificis

Propagació superficial

Acabat exterior

El material de revestiment de la coberta pertany a la classe de reacció al foc Broof(t1).

SI 3. EVACUACIÓ D'OCUPANTS

COMPATIBILITAT DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ

L'edifici no es troba inclòs en els supòsits d'aquest capítol.

CÀLCUL DE L'OCUPACIÓ

Pel càlcul de l'ocupació s'han tingut en compte els següents criteris:

- a) vestidors de grup → 2 m² / persona
- b) vestidor tècnic → 10 m² / persona

- c) despatx → 2 m² / persona
d) magatzem → 40 m² / persona
e) cambra d'instal·lacions → nul·la

Segons aquests criteris la ocupació total de l'edifici és de 37 persones.

ELEMENTS D'EVACUACIÓ

L'evacuació de l'ocupació de l'edifici a un espai exterior segur és sempre a través de la pròpia planta baixa.

Els recintes de risc especial disposen d'una pròpia sortida a l'exterior segur. La resta d'establiments es consideren que el recorregut d'evacuació es fa a través del passadís cobert. La ocupació total d'aquests recintes és inferior a 100 persones i els recorreguts d'evacuació són inferiors a 25 metres.

L'amplada de les portes i els passos és igual o superior a $P/200$, essent P el n° d'ocupants que li són assignades, amb un mínim de 0,80m.

Les portes de les sales/estances on l'ocupació és < 50 persones no serà necessari que obrin en el sentit de l'evacuació.

L'amplada dels passadissos i les rampes és igual o superior a $P/200$, essent P el n° d'ocupants que li són assignades, amb un mínim d'1m.

SENYALITZACIÓ DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ

La senyalització coincideix amb l'enllumenat d'emergència (equipada amb bateria d'una autonomia de 60 minuts) i la distància de visibilitat en tots els casos és inferior a 10m.

SI 4. DETECCIÓ, CONTROL I EXTINCIÓ DE L'INCENDI

DOTACIÓ D'INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.

D'acord amb l'ús docent i la superfície de l'edifici, aquest comptarà amb les següents instal·lacions de protecció contra incendis:

Extintors portàtils:

Es disposaran extintors de pols seca polivalent de 5kg d'eficàcia mínima 21A-113B, ubicats sense superar 15m de distància entre ells. Es col·locaran en la zona d'accés als dos vestidors de grup, i en els locals de risc especial. Es detallen en els plànols d'instal·lacions.

SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALES DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.

Els mitjans de protecció contraincendis d'utilització manual s'han de senyalitzar mitjançant senyals definides en la norma UNE 23033-1.

Les senyals seran de dimensions 210x210 mm sempre i quan la distància d'observació de la mateixa no excedeixi de 10 metres.

La senyalització coincideix amb l'enllumenat d'emergència (equipada amb bateria d'una autonomia de 60 minuts) i la distància de visibilitat en tots els casos és inferior a

10m. La distància màxima entre un mitjà de protecció manual de contraincendis i un element d'enllumenat d'emergència no superarà els 2m en projecció horitzontal.

DISSENY, EXECUCIÓ, POSTA EN FUNCIONAMENT I MANTENIMENT:

El disseny, l'execució, la posta en funcionament i el manteniment de les instal·lacions de protecció contra incendis, així com els seus materials, components i equips, compleixen allò que estableix el "Reglament d'instal·lacions de Protecció contra incendis", RIPCI, en les seves disposicions complementàries i en qualsevol altra documentació específica que li sigui d'aplicació.

El promotor haurà de contractar un servei homologat de manteniment dels equips de detecció i extinció d'incendis.

SI 5. INTERVENCIÓ DELS BOMBERS

L'alçada d'evacuació de l'edifici és inferior a 9.00 m, per tant no afecta les condicions d'aproximació i entorn ni les condicions relatives a l'accessibilitat per façana.

Les condicions d'entorn i d'accessibilitat per a la intervenció dels bombers en l'evacuació de les persones venen regulats pel Decret 243/1994. El compliment de l'esmentat Decret queda justificat en l'annex adjunt.

SI 6. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

CONDICIONS DE RESISTÈNCIA AL FOC DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS PRINCIPALS

L'edifici està destinat a l'ús residencial privat, amb zones d'ús administratiu i amb una alçada d'evacuació descendent inferior a 15m, per tant l'estructura haurà de ser R 60.

La sala d'instal·lacions i el magatzem constitueixen locals d'incendis de risc especial baix, per tant ha de garantir una resistència al foc dels seus elements estructurals de R90.

L'estructura està formada per pilars metàl·lic i forjat de formigó armat:

- El forjat és de llosa massissa de formigó armat de 22cm. segons SI annex C la resistència al foc és R-90. El recobriments mínim és de 25mm des de l'eix equivalent a_m .
- Els pilars metàl·lics estan formats per HEB-120/140/160, segons SI annex D les cares exposades s'hauran de protegir per aconseguir una resistència a la foc de R-90, amb un coeficient de protecció $0,20 \text{ m}^2\text{K/W}$, considerant un coeficient de sobredimensionat entre $0,70 > \mu \geq 0,60$.

Annex - Compliment del Decret 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis.

A. Condicionants urbanístics i de protecció contra incendis als edificis.

Es disposa d'un hidrant a menys de 100m de la façana a nivell de rasant. L'hidrant tindrà un diàmetre mínim de 100mm i complirà el RD 1942/1993 (RIPCI).

B. Condicions d'entorn i d'accessibilitat per a la intervenció dels bombers i l'evacuació de les persones.

-L'amplada total del carrer Uruguai en la façana de dels vestidors és superior als 8m i l'amplada útil supera els 3m i no requereix de l'ús d'autoescales, per tant no s'exigirà el compliment de l'article 7.

-La capacitat portant superior per aguantar un vehicle de 15.000 Kg amb eixos separats 4.5m i actuant 5000 Kg sobre l'eix davanter i 10.000 kg sobre l'eix posterior i amb una sobrecàrrega d'ús de 2000 kg/m².

-L'alçada lliure supera els 3.7m.

-La pendent de la via pública no supera el 15%.

C. Accessibilitat de façanes

Hi ha obertures a menys de 25m entre elles d'una alçada superior a 1.2m, d'amplada mínima de 0.8m i fàcilment localitzables pels bombers.

El cas que ens ocupa és suficient disposar d'una sola façana d'intervenció donat que compleix les condicions per a una ocupació de menys de 300 persones.

3.3.- SEURETAT D'UTILITZACIÓ

3.3.1. SU 1. Seguretat en front al risc de caiguda

Lliscabilitat del terra

Classes exigibles als paviments segons la seva localització:

En les zones interiors seques, tal com el despatx els paviments tenen pendent 0<6% i per tant la classificació del terra és 1.

El valor de resistència al lliscament estarà entre els valors de classificació Rd 15 i 35, segons UNE-ENV 12633:2003.

En les zones interiors humides, tal com els vestidors els paviments tenen pendent 0<6% i per tant la classificació del terra és 2.

El valor de resistència al lliscament estarà entre els valors de classificació Rd 35 i 45, segons UNE-ENV 12633:2003.

La resta de zones, d'ús restringit, no hauran de complir aquesta norma.

En les zones exteriors, la classificació del terra és 3.

El valor de resistència al lliscament estarà per sobre de classificació Rd 45, segons UNE-ENV 12633:2003.

Condicions dels terres

El paviment no presenta discontinuïtats o irregularitats amb diferència de desnivell superior a 6 mm, ni existeixen forats al terra en les zones de circulació.

Els desnivells que no superin els 50 mm es resoldran amb un pendent que no superin el 25 %.

En zones interiors per a circulació de persones, el paviment no presentarà perforacions o forats per els que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre.

No hi ha cap graó aïllat, ni dos consecutius.

Desnivells

No hi ha cap desnivell, buits o obertura (horitzontal o vertical) amb una diferència de cota més gran que 550 mm.

Les obertures que arriben fins a cota de paviment estan formades per un fix de fusteria d'alumini i vidre de seguretat fins a una alçada mínima de 0.90m.

Escales i rampes

L'edifici no disposa d'escales ni de rampes.

Neteja dels vidres exteriors

La neteja dels vidres exteriors de l'edifici es pot realitzar des de fora a una alçada inferior a 6metres.

3.3.2. SU 2. Seguretat en front del risc d'impacte o enganxada

Impacte amb elements fixes o practicables:

L'alçada lliure de pas en totes les estances és igual o superior a 2,20 m.

L'alçada lliure de les portes és superior a 2,00 m.

No hi ha cap element fix que sobresurti de les façanes i que es trobi en zones de circulació a una alçada inferior a 2,2 m.

Els elements volats es situen a una alçada lliure superior a 2,0m.

Les portes de pas dels recintes no envaeixen les zones de pas.

Impacte amb elements fràgils:

La diferencia de cota existent entre els dos costats d'una superfície de vidre, és sempre més petita que 55 cm. Per tant, el nivell d'impacte a resistir pels vidres serà de nivell 3 segons UNE EN 12600:2003.

Totes les superfícies vidrades de l'edifici tenen una forma de ruptura segura en tota la seva superfície, al tractar-se de vidres laminats de seguretat 4+4.

Impacte amb elements insuficientment perceptibles:

Les parts fixes d'obertures dels vidres cap al pati o el carrer comptaran amb senyalització a una alçada compresa entre el terra i 1,50 m d'alçada.

Atrapament

Totes les portes estan protegides amb antipinçadits de neoprè fins a una alçada d'1,2 m i en els seus dos extrems.

3.3.3. SU 3. Seguretat enfront al risc d'immobilització en recintes tancats

Recintes

Als vestidors i al servei de minusvàlids, les portes tenen dispositiu de bloqueig des de l'interior. Aquests dispositius disposaran d'un sistema de desbloqueig des de l'exterior.

Aquests recintes disposaran d'il·luminació controlada des del seu interior.

La força d'obertura de les portes de sortida serà inferior a 150 N.

3.3.4. SU 4. Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

Enllumenat normal

Es preveu superar el nivell d'enllumenat mínim exigint en el document esmentat.

Enllumenat emergència

En totes les dependències i vies d'evacuació de l'edifici, així com en els senyals de seguretat i els elements de lluita contra incendis, es preveu un enllumenat d'emergència d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, que compleix les normes del CTE.

3.3.5. SU 5. Seguretat enfront al risc causat per situació amb alta ocupació

No és d'aplicació en aquest projecte

3.3.6. SU 6. Seguretat enfront al risc d'ofegament

No és d'aplicació en aquest projecte

3.3.7. SU 7. Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment
No és d'aplicació en aquest projecte

3.3.8. SU 8. Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

Si calculem els següents paràmetres:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 5 \times 1206 \times 1 \times 10^{-6} = 0,00603$$

$$N_a = 5,5 / C_2 C_3 C_4 C_5 \cdot 10^{-3} = 5,5 / 1 \times 1,3 \times 1 \times 10^{-3} = 0,001833$$

Veiem que $N_e > N_a$.

Segons el procediment de verificació, fa falta instal·lar parallamps.

3.4.- SALUBRITAT

3.4.1. HS 1. Protecció enfront la humitat:

Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat a l'interior dels edificis i als seus tancaments complint el DB HS 1. S'adjunta fitxa justificativa com a document annex.

3.4.2. HS 2. Recollida i evacuació de residus:

Al no ser un edifici d'habitatges no és necessari d'espais comunitaris per a contenidors, d'acord amb el DB HS 2 i també l'article 7 del Decret d'ecoeficiència 21/2006 i la normativa municipal.

3.4.3. HS 3. Qualitat de l'aire interior

Aquest apartat s'especifica en l'apartat de "Sistemes de Condicionament i Instal·lacions" S'adjunta fitxa justificativa com a document annex.

3.4.4. HS 4. Subministrament d'aigua

Aquest apartat s'especifica en l'apartat de "Sistemes de Condicionament i Instal·lacions" S'adjunta fitxa justificativa com a document annex.

3.5.- PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL

L'aplicació del DB HR Protecció enfront del soroll, aprovat pel Reial Decret del 23 d'octubre del 2007 té un període d'adaptació de 12 mesos per ser aplicat en el qual es poden seguir aplicant les condicions mínimes exigides a la norma Bàsica d'Edificació NBE-CA-88 sobre condicions acústiques al edificis. D'aplicació als edificis de nova planta destinats a usos residencial privat o públic, sanitari i docent.

3.6.- ESTALVI D'ENERGIA

HE-1 LIMITACIÓ DE DEMANDA ENERGÈTICA.

S'adjunta fitxa justificativa com a document annex.

HE-2 RENDIMENT DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMiques.

S'adjunta fitxa justificativa com a document annex.

HE-3 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ.

S'adjunta fitxa justificativa com a document annex.

1. Àmbit d'aplicació:

Al tractar-se d'un edifici de nova edificació i no estar classificat com a cas d'exempció, li és de plena aplicació la secció HE-3 "Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación".

2. Procediment de Verificació:

Per a l'aplicació d'aquesta secció s'ha seguit la seqüència de verificacions proposada en la present secció:

- 1) Càlcul del valor d'eficiència energètica de la il·luminació VEEI en cada zona constatant que no s'ha sobrepassat el valor límit.
- 2) Comprovació de l'existència d'un sistema de control.
- 3) Verificació del Pla de manteniment que compleixi amb l'apartat 5.

Documentació justificativa

A la memòria del projecte, per a cada zona figuren junt als càlculs:

- a) L'índex del local (K) utilitzat en el càlcul.
- b) El nº de punts considerats en el projecte
- c) El factor de manteniment (Fm) previst
- d) La il·luminància mitja horitzontal mantinguda (Em) obtinguda
- e) L'índex d'enlluernament unificat UGR obtingut.
- f) Els índex de rendiment del color (Ra) de les làmpades seleccionades.
- g) El valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEI resultant dels càlculs.
- h) Les potències del conjunt: làmpades més l'equip auxiliar.

3. Caracterització i quantificació de les exigències

3.1 Valor d'eficiència energètica de la instal·lació

- a) L'eficiència energètica d'una instal·lació d'il·luminació d'una zona, es determina a través del valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEI (W/m^2) per cada 100 lux mitjançant la següent expressió:

essent

P - la potència total instal·lada en làmpades més els equips auxiliars.

S - la superfície il·luminada (m^2).

Em - la il·luminància mitja horitzontal mantinguda (lux).

- b) Amb la finalitat d'establir els corresponents valors d'eficiència energètica límit de la instal·lació VEEI (W/m^2), s'estableix la classificació en dos grups segons l'ús de la zona:

Grup 1: Zones de no representació o espais en els que el criteri del disseny, la imatge o l'estat anímic que es vol transmetre a l'usuari amb la il·luminació, el confort visual, la seguretat i l'eficiència energètica.

Grup 2: Zones de representació o espais on el criteri de disseny, imatge o l'estat anímic que es vol transmetre a l'usuari amb la il·luminació són preponderants fronts els criteris d'eficiència energètica

Els valors d'eficiència energètica límit en els recintes interiors de l'edifici objecte del present projecte (escola bressol) s'estableix en la següent taula. Aquests valors inclouen la il·luminació general i la il·luminació d'accent.

Grup	Zona d'activitat diferenciada	VEEI límit
1-Zones de no representació	Administratiu en general	3.5
	Aules	4
	Zones comunes	4.5
	Magatzems, arxius, sales tècniques i cuines	5
	Recintes interiors assimilables a grup 1	4.5
2-Zones de representació	Administratiu en general	6
	Sales d'actes, auditoris, sales d'usos múltiples i sales de reunions	10
	Recintes interiors assimilables a grup 2	10

4. Sistemes de control i regulació

a) Totes les zones disposaran, com a mínim d'un sistema d'encesa i apagat manual quan no es disposi d'un altre sistema de control, no acceptant-se els sistemes d'encesa i apagat en els quadres elèctrics com a únic sistema de control. Les zones d'ús esporàdic disposaran d'un control d'encesa i apagat per sistema de detecció de presència o sistema de temporització.

b) S'ha instal·lat un sistema d'aprofitament de la llum natural que regulen el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural en la primera línia paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 metres de la finestra, i en totes les situades sota els lluernaris.

5. Productes de la construcció

a) Equips

Es compleixen els criteris d'eficiència imposats en el Reial Decret 838/2002.

Per a làmpades de descàrrega i halògens de baix voltatge, s'exigeixen nivells inferiors al dels equips convencionals. S'utilitzen reactàncies electròniques per tal de complir amb la present secció.

b) Control de recepció en obra de productes

En la recepció dels materials del sistema d'il·luminació, es requerirà, com a condició necessària per a l'acceptació de material, que s'adjunti un certificat del material i de la seva homologació.

6. Manteniment i conservació:

Conjuntament amb el projecte executiu s'annexarà el pla de manteniment i conservació dels elements de la instal·lació d'il·luminació per tal de procedir al correcte manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI.

S'estableixen que els paràmetres de qualitat de la instal·lació acceptats com a mínim, són els que s'estableixen en la norma UNE 12464.1 "Iluminación en lugares

de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo interiores”, y en la “Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos laborales”.

Marc Jurídic complementari

UNE 12464.1: Norma Europea sobre la iluminación para interiores.

RAEE Real Decreto sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de residuos.

RoHS Directiva 2002/95CE: Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos.

Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

UNE 12646.1

Aquesta norma, a la que s'ha de recórrer en l'origen de tots els projectes d'il·luminació per a llocs de treball en interiors recomana el compliment no només quantitatiu, sinó qualitatiu de dos aspectes de la tasca visual:

- Confort visual
- Rendiment de colors

Dins del confort visual estaran englobats paràmetres tals que com la relació de lluminàries entre tasca i entorn, o el control estricte de l'enlluernament produït per les fonts de llum, o inclòs el mode d'evitar enlluernament reflexats en les pantalles d'ordinadors.

Requisits d'il·luminació segons l'activitat:

Els requisits d'il·luminació són determinades per la satisfacció de tres necessitats humanes bàsiques:

- Confort visual: en el que els treballadors tenen una sensació de benestar, d'un mode indirecte també contribueix a un elevat nivell de la productivitat.
- Prestacions visuals: en el que els treballadors són capaços de realitzar les tasques visuals, inclòs en circumstàncies difícils i durant períodes més llargs.
- Seguretat

HE-4 CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA.

La contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària, d'acord amb la present secció del CTE, és aplicable als edificis de nova construcció y rehabilitació d'edificis existents de qualsevol ús en els que existeixi una demanda d'aigua calenta sanitària i/o climatització de piscina coberta. Per tant, l'edifici objecte del present projecte requereix de l'esmentada instal·lació solar donat que no es pot acollir a cap dels casos d'exempció.

Veure memòria instal·lacions.

I.4.- COMPLIMENT D'ALTRES REGLAMENTS I DISPOSICIONS

4.1.

"Codi d'Accessibilitat"

Tots els espais de circulació, estança o comunicació d'ús públic i d'accés restringit compleixen els requeriments de disseny i accessibilitat vigents, per la qual cosa es pot considerar l'edifici objecte d'aquest projecte com a adaptat.

El projecte de l'Escola Bressol compleix els requeriments que estableixen les instruccions i la normativa que són aplicables en la redacció de projectes d'ús públic en matèria de supressió de barreres arquitectòniques:

- Llei 13/1982 d'integració social dels Minusvàlids, Títol IX, sec. 1a sobre Mobilitat i Barreres Arquitectòniques (arreu de l'Estat)
- Llei 20/1991 de Promoció de l'Accessibilitat i de Supressió de Barreres Arquitectòniques. DOGC 04.12.91.
- Decret 135/1995 de desplegament de la Llei 20/1991 de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques i d'aprovació del Codi d'accessibilitat. DOGC 28.04.95.

S'han tingut en compte les especificacions del CT en allò que aquest és més restrictiu.

4.2.

TERMINI D'EXECUCIÓ I CLASSIFICACIÓ DE L'EMPRESA

Termini total:

El termini d'execució previst per a la realització de la totalitat de les obres és de 8 mesos.

Classificació de l'empresa:

La classificació que haurà de tenir l'empresa adjudicatària de les obres és:

Grup C	- Edificacions
Subgrup 2	- Estructures de fàbrica i formigó
Categoria C	- Anualitat mitjana entre 120.000€ i 360.000 €

Sabadell, gener de 2008

Josep Palau i Grau, arquitecte
Cap del programa d'Obres d'Equipaments