

Memòria d' Instal·lacions.

A continuació s'inclou la definició i les característiques de cada una de les instal·lacions que he integrat en el projecte de la masia.

Prèviament he realitzat un estudi de les possibles energies renovables a utilitzar, analitzant els avantatges i limitacions de cada una de elles, amb l'objectiu d' utilitzar les que millor s'adaptin a les exigències de demana del meu projecte, per tal d'aconseguir una edificació més sostenible i respectuosa amb el medi natural que l'envolta.

També s'adjunten les justificacions del compliment de les normatives que s'han d'aplicar i el dimensionat de les diferents instal·lacions.

5.2 Estudi de les possibles instal·lacions d'energia sostenible a utilitzar.

A continuació definiré breument les energies renovables que puc arribar a utilitzar en el projecte.

Energia solar tèrmica

ACS solar

L'obtenció de l'aigua calenta sanitària mitjançant la instal·lació de plaques tèrmiques solars considero que és la millor opció d'aconseguir aigua calenta de forma gratuïta aprofitant les energies renovables, degut al seu baix cost i a la facilitat d'instal·lació, és una de les principals opcions a incorporar en el nostre projecte, ja que la seva instal·lació s'amortitzarà en poc temps.

Un sistema d'energia solar tèrmica, per a la producció d'aigua calenta sanitària està format bàsicament per:

- Sistema de captació (col·lectors solars tèrmics).
- Sistema de distribució: circuit primari i secundari (amb bomba d'impulsió).
- Sistema d'acumulació i intercanvi.
- Sistema de recolzament (caldera).

Els col·lectors s'han de integrar en una zona (teulada per exemple) sense obra i correctament orientats per a rebre la major incidència de hores solars (normalment orientats cap a sud).

L'energia estalviada en el consum d'aigua amb aquest sistema és important, amb una instal·lació bàsica es pot arribar a obtenir fins a un 60% de la demanda anual.

És aconsellable el seu ús en llocs de gran consum com hotels, càmpings o equipaments esportius ja que la potencia i l'estalvi és molt gran, i la instal·lació molt rendible.

A l'estiu obtenim un rendiment encara superior, ja que els receptors treballen millor i poden ser capaços de cobrir la demanda íntegrament, aconseguint així amortitzar la inversió molt ràpidament.

També cal especificar que existeix un altre tipus de instal·lació més senzilla i econòmica que utilitza captadors solars termosifònics i evita els altres elements, aquests col·lectors solars porten integrat l'acumulador i funcionen sense bomba. Això permet que funcionin sense necessitar energia elèctrica, permetent que el cost de la instal·lació es redueixi. Aquest sistema és ideal per a habitatges unifamiliars.

Calefacció solar:

Mitjançant els col·lectors solars podem produir aigua calenta amb la possibilitat de ser utilitzada per al sistema de calefacció durant l'hivern. Aquesta aigua es pot utilitzar directament per al circuit de calefacció o com a suport per a reduir el consum de la caldera.

Un inconvenient dels col·lectors solars és que no poden mantenir fixa la temperatura de l'aigua calenta que generen, per això, aquestes instal·lacions de calefacció solar han d'incorporar un interacumulador,

que és un acumulador d'aigua calenta amb doble serpentí, pel qual es realitza l'intercanvi de calor entre el líquid escalfat pels captadors i l'aigua calenta provinent de la caldera.

Amb aquest sistema aconseguim que quan l'energia tèrmica que capten els col·lectors pot abastir tota la instal·lació a la temperatura desitjada, la caldera deixa de treballar, i quan aquesta no és suficient la caldera ens proporcionarà l'energia tèrmica necessària per assolir la temperatura de treball. No obstant la caldera s'ha de dimensionar en tots els casos per a poder subministrar íntegrament la energia demandada pel projecte.

El sistema de calefacció que millor s'adapta a l'energia solar és el terra radiant, ja que la temperatura de treball (al voltant dels 40º) és inferior a la de la resta de sistemes.

En cas de haver instal·lat altres sistemes el col·lectors solars poden ajudar a reduir el consum de la caldera.

Per assolir la temperatura de treball quan s'utilitza radiadors (al voltant dels 70-90º) no es podran utilitzar només receptors plans, ja que és massa alta. S'haurà d'optar per col·lectors de tub buit, amb un millor rendiment, que fins i tot permeten treballar sense el suport de la caldera en els dies assolellats.

Com hem vist els captadors solars poden ser utilitzats tan per produir aigua calenta com en sistemes de calefacció, aconseguint un estalvi del 30% al 50 %.

Energia eòlica

És l'energia aportada per la força del vent que pot ser transformada en un altre tipus d'energia, com ara energia elèctrica.

Avui en dia, gràcies als aerogeneradors podem aconseguir electricitat amb gran eficiència. Aquests estan formats per un conjunt d'aspes connectades a un rotor que mitjançant un sistema d'engranatges està connectat a un generador elèctric que aprofita aquesta energia i la transforma en energia elèctrica aprofitable. Aquesta maquinaria estarà col·locada en la part superior d'un mastil on la influència del vent és major.

Podem trobar diferents dimensions d'aerogenerador que es poden adaptar a les nostres necessitats tant d'espai com de demanda. Podem trobar petits generadors (de 1 m de diàmetre d'aspes) de 400W fins a enormes aerogeneradors dels parcs eòlics (de 80 m de diàmetre d'aspes) de 2500 KW. Per a petites instal·lacions el més útil és utilitzar aerogeneradors amb un diàmetre d'escombrada de 1 a 5 metres, amb un capacitat de generar des de 400W a 3,2 KW.

Aquests aerogeneradors més petits necessiten una velocitat mínima del vent de 11 Km/h per començar (en comparació amb el 19 km / h dels més grans), aconseguint el seu rendiment màxim a 45 km / h, i aturant-se amb vents de més de 100 km / h per evitar possibles danys per sobreescalfament en el seu mecanisme.

Per tal d'obtenir un bon rendiment, cal que la ubicació dels aerogeneradors es trobi en una regió ventosa, amb vent la major part dels dies de l'any i amb una velocitat mitjana anual superior a 13 quilòmetres / h.

Energia solar fotovoltaica

És l'energia elèctrica que s'obté directament del sol, és una energia gratuïta i inesgotable. S'obté per mitjà de panells fotovoltaics que capten i emmagatzemen l'energia, per poder ser consumida posteriorment.

Un sistema d'energia solar fotovoltaica està format bàsicament per:

- Grup generador.
- Panells solars fotovoltaics.
- Regulador de càrrega.
- Grup d'acumulació.
- Inversor.

Els panells fotovoltaics durant les hores d' incidència del sol produeixen energia elèctrica en forma de corrent continu que s'emmagatzema en les cèl·lules de emmagatzematge. Aquestes, en el moment de consum, ofereixen aquesta energia elèctrica, no obstant aquesta energia ha de ser transformada en corrent altern per l'inversor (situat als receptors).

Panell solar fotovoltaic:

S'encarrega de transformar l'energia que ens arriba del sol en energia elèctrica, per realitzar això es basa en l'efecte fotoelèctric, necessitant que els raigs de sol afectin a la seva superfície de forma perpendicular.

Regulador de càrrega:

Protegeix les cèl·lules de emmagatzematge d'una possible sobrecàrrega quan aquestes es carreguen totalment. Al mateix temps les protegeixen d'una sobre descàrrega, ja que un cop descarregades, el seguir intentant cedir més càrrega els hi pot causar un dany irreparable.

Acumulador:

Emmagatzema l'energia elèctrica per a que sigui utilitzada per l'usuari quan la necessiti.

Inversor:

Transforma el corrent continu original de les cèl·lules en corrent altern per a l'ús domèstic.

L'efecte fotoelèctric:

És l'efecte que permet la conversió directa dels raigs de sol (la llum) en electricitat. Els raigs de sol afecten a una superfície receptora (silici) on s'hi genera una diferència de potencial (voltatge) que s'aprofita col·locant uns elèctrodes convenientment.

Tipus de panells solars fotovoltaics

- Monocristal·lins
- Policristal·lins
- Amorfs

Una opció avantatjosa d'aquest sistema, és la possibilitat de vendre l'electricitat sobrant a la xarxa, d'aquesta manera es pot amortitzar la instal·lació fotovoltaica i obtenir beneficis. Aquest sistema és el més adequat quan la

xarxa elèctrica no arriba a una casa, ja que és la forma més rendible, econòmica i respectuosa amb el medi ambient per generar electricitat.

A les edificacions on la xarxa de distribució elèctrica no ha arribat, s'ha de recórrer a un sistema de producció independent. L'ús d'un sistema de producció solar fotovoltaic amb una capacitat d'acumulació adient, pot arribar a garantir el subministrament necessari tot i que hi hagi absència de llum solar durant tres dies. La inversió en aquests casos serà molt inferior al cost de fer arribar la xarxa elèctrica fins al lloc.

Per tal de garantir un subministrament total es pot incorporar un grup electrogen de suport. Així garantitzarem que en cas de que el sistema fotovoltaic es quedi sense energia els usuaris podran continuar fent ús del subministrament d'electricitat.

Biomassa

La biomassa comprèn tot tipus de matèria orgànica, tant d'origen vegetal com animal. Està formada per arbustos, residus, fems, llenya dels boscos, residus de les operacions agro-ramaderes, ... La majoria d'aquests components poden ser utilitzats com a combustibles. La biomassa combustible és un recurs renovable ja que es porta a terme a la mateixa velocitat del consum.

La biomassa és un combustible (a diferència dels combustibles fòssils) respectuós amb el medi ambient, ja que no emet gasos d'efecte hivernacle de forma incontrolada.

Durant el procés de combustió de la biomassa, s'alliberarà CO₂, no obstant si aquesta es consumeix de manera sostenible, el nivell de CO₂ a l'atmosfera es manté constant. D'aquesta manera el seu consum no repercutirà en el canvi climàtic.

Un altre aspecte beneficiós de l'ús de la biomassa com a combustible és el fet de que elimina els residus de l'entorn natural (reduint el risc d'incendis) i tracta les aigües residuals, que són font de contaminació de les aigües subterrànies.

Pellets

Són residus resultants de la neteja del bosc i de fusta provinent de les indústries, que són triturats per aconseguir encenalls. Una vegada s'han assecat, es comprimeixen fins a obtenir petits cilindres. Aquests són una evolució de la biomassa. És un sistema més net i més fàcil d'utilitzar. És ecològic i permet donar utilitat a un residu que evita la tala d'arbres per a la calefacció (llenya).

L'energia geotèrmica

És un sistema que permet aprofitar els fenòmens tèrmics que ocorren en l'interior de la terra. Aquesta energia pot ser aprofitada de dues formes diferents:

Per una part, es pot utilitzar la calor generada pel magma a l'interior de la terra que, un cop arriba a la superfície es troba en els sòls volcànics, les aigües termals o els geisers. Aquí es pot arribar a aconseguir temperatures des

de 70 a 450°C, que poden ser utilitzades per aconseguir aigua calenta per a la calefacció o vapor d'aigua per a processos industrials o per generar electricitat.

Per d'altra banda, també podem aprofitar la calor acumulada en el subsòl per produir aigua calenta i calefacció per a ús domèstic. Aquí no aprofitem directament la calor generada del subsòl, el que s'utilitza és la capacitat d'intercanvi de calor d'aquest.

Bomba d'energia geotèrmica

Gràcies a la densitat del subsòl, s'emmagatzema calor que es conserva de manera permanent fins i tot durant l'hivern. Aquesta calor emmagatzemada, és possible extreure-la per ser utilitzada mitjançant una bomba de calor geotèrmica.

Aquesta bomba, ens permet utilitzar la massa del subsòl per intercanviar l'escalfor amb ell. A una profunditat d'uns 20 metres, la temperatura s'estabilitza al voltant dels 17°C. A la bomba de calor li resulta més fàcil obtenir la temperatura de confort a l'hivern (21°C) des de la temperatura a la que es troba el subsòl (17°C) que a partir dels 10°C o menys en que es troba l'aire.

Durant el període estiuenc, la bomba de calor encara és més eficient quan ha de realitzar la funció de refrigeració. Per arribar a aconseguir la temperatura de confort (25°C) li resulta molt més fàcil a partir dels 17°C del subsòl que a partir dels 30 o 40°C de l'atmosfera exterior.

L'eficiència de la bomba de calor, es veu incrementada pel fet de que l'intercanvi de calor es realitza d'una forma més òptima a través d'un fluid i no per mitjà d'un gas com l'aire.

Per realitzar l'intercanvi de calor amb el subsòl, s'enterra un arc per on circula un fluid tèrmic transferidor. Aquest sistema s'anomena bucle invertit. En aquests casos, el sòl, s'haurà de perforar entre 30 o 50 metres de profunditat.

Un altre sistema pot ser l'intercanvi de calor mitjançant aigües freàtiques com a font de calor a temperatura constant. Aquests sistema s'anomena de llaç obert. Aquí s'utilitza l'aigua d'un pou com a fluid per absorbir a cedir calor al sistema.

Amb la bomba de calor geotèrmica, podem arribar a aconseguir un estalvi energètic i econòmic en la calefacció, l'aigua calenta i l'aire condicionat de fins a un 75%.

Energies renovables emprades en el projecte

En un primer moment, es va plantejar el projecte amb la idea d'intentar aconseguir una vivenda que es pogués abastir íntegrament mitjançant energies renovables, inclús, degut a la superfície del solar s'ha plantejat la idea de generar una petita estació generadora de corrent elèctric per aconseguir una masia autosuficient energèticament que ens permeti inclús vendre l'excedent d'energia a la companyia subministradora. Per tant, s'ha buscat realitzar una actuació sostenible amb la utilització d'energies renovables.

Sistema escollit per a la producció d'electricitat

Entre les diferents opcions que se'ns plantegen, els sistemes que s'han tingut en compte són l'energia elèctrica mitjançant plaques fotovoltaïques. Aquests sistemes tot i tenir molts avantatges, presenten una irregularitat en la seva aportació energètica, per tant també s'haurà d'optar per connectar-se a la xarxa per poder cobrir els excedents de demanda d'electricitat. La inversió inicial és alta, el cost d'ús és reduït i el cost de manteniment és moderadament alt, ja que les bateries s'han de substituir cada 6-8 anys aproximadament.

Sistema escollit per a la producció d'ACS i calefacció

Per a la producció d'aigua calenta sanitària i calefacció, també s'ha optat per prioritzar un sistema de producció amb energies renovables. El sistema estudiat, ha estat la producció mitjançant l'energia solar tèrmica. No obstant, aquest sistema no pot garantir un abastiment total de la demanda del nostre edifici, per tant necessitarem també en aquest cas, d'un altre sistema de reforç. Aquests sistema de reforç serà mitjançant una caldera elèctrica. Amb aquests sistema obtenim un consum alt d'electricitat. Per tant, s'intentarà dimensionar correctament el nombre de captadors solars tèrmics per a que la demanda només superi la capacitat d'aquests en moments molt puntuals.

Per tant, el sistema escollit serà el següent:

- Solució mixta:

Electricitat

- Abastiment mitjançant mòduls fotovoltaïcs + xarxa subministrant per excedents de demanda.

Calefacció i ACS

- Abastiment mitjançant captadors solar tèrmics + caldera elèctrica, que s'engegarà en cas de que se superi la capacitat que poden proporcionar els captadors solars tèrmics.

JUSTIFICACIÓ ECONÒMICA:

Un cop s’ha justificat quina seria la solució òptima per a obtenir una masia que produís el màxim de energia que necessita mitjançant energies renovables, ara toca justificar si aquesta solució es viable econòmicament.

Per a fer això es quantificarà la demanada de energia, i es compararan les diferents solucions escollint al final una solució que sigui respectuosa amb el medi però que a la vegada sigui viable econòmicament per als promotors de la casa de colònies.

Primerament quantificarem la demanda energètica que es necessita, que segons la situació climàtica i la previsió de necessitats energètiques de ACS + calefacció serà d’uns **32.500 KW·h** tèrmics.

En quan al consum elèctric:

500 KWh/mes de electricitat.

54 KWh (caldera elèctrica)

A continuació calcularem el Cost Acumulat que serà la suma de:

- Inversió inicial
- Consum elèctric (Variable)
- Consum de combustible (Variable)
- Manteniment i substitucions de peces.

S’ha suposat que:

- El cost del KW·h puja un 5 % anual.
- El cost del gasoli puja un 10 % anual.
-

S’ha buscat per a cada possibilitat el cost acumulat (inversió inicial + cost de consum elèctric i de combustible + cost de manteniment) per a períodes de 5, 10 i 15 anys. Per tal de fer-ho més comprensible s’ha elaborat en una taula de costos acumulats on surten les diferents opcions.

*En el meu cas no he contemplat l’estudi del cost de la caldera de biomassa degut a la impossibilitat d’ executar-la per falta d’espai.

Producció	Característiques	Xarxa elèctrica	Aerogeneradors + Xarxa	Plaques Fotovoltaica + Xarxa
		Inv. Inicial= 0,00 € Preu electr.= 0,15 €/KWh	Inv. Inic.=15.000 € Cost Electricitat= 0,54€/kWh	Inv. Inic.=40.000 € (FV 4kW) Cost Electricitat= 0,54€/kWh Substitució bateries cada 6 anys=15000,00€ inclosa en el cost
Caldera Gasoli	Inv. Inic. = 15.000€ Consum= 0,09 €/kWh tèrmic Consum Caldera (elèctr.)= 0,3 KW	CA5= 35.200 € CA10= 69.125 € CA15= 115.600 €	CA5= 45.003 € CA10= 85.876 € CA15= 120.045 €	CA5= 76.555€ CA10= 125.004 € CA15= 189.987 €
Bomba de calor Aerotèrmica	Inv. Inic. = 28.200€ Consum= 0,09 €/kWh tèrmic Consum Caldera (elèctr.)= 0,3 KW	CA5= 39.650 € CA10= 60.777 € CA15= 97.000 €	CA5= 55.983€ CA10= 89.765€ CA15= 105.677€	CA5=90.987 € CA10= 115.568 € CA15= 141.356 €
Caldera elèctrica	Inv. Inic. = 5.000€ Consum= 0,09 €/kWh tèrmic	CA5= 25.675 € CA10= 56.987€ CA15= 94.876 €	CA5 =34.985 € CA10= 78.983€ CA15= 123.987€	CA5= 46.465 € CA10= 88.123 € CA15= 111.065€
Calef. i ACS				

*Inv. Inic. = inversió inicial. A cada casella s’ha sumat la inversió inicials de fila i columna.

*Fotovoltaica 4kW= se suposa una producció diària d’ uns 14 kWh a l'estiu i 8 kWh a l'hivern. Dies foscos sense energia un cop esgotada la bateria (autonomia de 2/3 dies)

Cost electricitat fotovoltaica= 0,52 + 0,022 = 0,542€/kWh

*Se suposa que es farà ús de la xarxa un 20% anual. Aplicant el mateix consum que xarxa= 0'025€/kWh elèctric.

Per tant amb l’opció escollida es garanteix una casa energèticament respectuosa amb el medi ambient i econòmicament viable, ja que tot i ser una opció a priori més cara que la opció d’ alimentar-se 100% de la xarxa elèctrica la diferència no es massa important i en canvi la reducció de l’impacte ambiental si que l’és. Per altre banda aquesta taula de previsions s’ha presentat al promotor i ha sigut ell qui ha acabat apostant per aquesta opció mediambientalment més respectuosa.

DEFINICIÓ I CÀLCUL DE LES INSTAL·LACIONS:

1. INSTAL·LACIÓ FONTANERIA:

NORMATIVA APLICABLE:

A continuació es detalla la normativa i ordenances que s'han tingut present en la realització del projecte:

CTE-HS4 Codi tècnic de l'edificació - Subministrament d'aigua.

Ordenances de seguretat i higiene en el treball (O.M.T)

Normes UNE, per al dimensionat dels tubs i els diferents sistemes o elements de la instal·lació de fontaneria.

Tot aquell conjunt de normes i disposicions d'aplicació general, que fan referència a la posada en servei dels aparells sanitaris.

DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ:

La nostra masia presenta connexió amb la xarxa de subministrament general, l'aigua ens arriba a un caudal suficient i a una pressió que a priori és suficient, no obstant s'ha deixat una previsió d'espai per a poder instal·lar un grup de pressió en cas de que aquest fos necessari.

La clau de presa ens la trobem situada a l'entrada de la finca, a l'entrada de la propietat, des d'aquí trobem un ramal interior que va enterrat fins a parar a una arqueta on hi trobem la clau de tall general, filtre, vàlvula de tall i la vàlvula de retenció, a partir d'aquí comença la instal·lació interior.

A l'extrem nord-oest de la masia hem habilitat una caseta que servirà com a sala de màquines on hem situat tot el seguit de instal·lacions com ara comptadors i altres elements propis de les diferents instal·lacions com calderes, grups de pressió, dipòsits,...) correctament ventilat i prenent les mesures de seguretat adients. Per tant dins aquesta sala s'ha habilitat una divisió on situaré la vàlvula antiretorn, el comptador,) l'estança ha de tenir reixes de ventilació superior i inferior, punt de llum, bonera de desaigua i la porta ha de tenir obertura cap a l'exterior i obrir-se amb una clau tipus companyia.

A partir d'aquí sortirà la derivació interior que va a parar a la caldera elèctrica, des d'on sortiran les derivacions corresponents d'aigua freda i ACS. Des de aquest punt sortiran les derivacions que aniran a parar per fals sostre o per tabicons de cartró -guix (pladur) a cada una de les cambres humides, a cada local humit es disposarà de una clau de pas de fàcil accés, també disposarem de claus de tall a cada aparell i punt de consum. Les claus de tall hauran de ser accessibles des de les diferents cambres humides.

COMPLIMENT DEL CTE DB-HS 4.

Per a justificar que la nostra instal·lació de fontaneria compleix amb el CTE DB-HS4, presentem a continuació aquells punts que la nostra instal·lació ha de complir.

Elements de que disposa:

- Escomesa:

Aquesta estarà realitzada des d'una captació privada i a més de l'element de captació disposarà de: Vàlvula de peu, bomba per al moviment de l'aigua, i de vàlvules de registre i general de tall.

- Instal·lació particular:

Està conformada per:

- Clau de pas que es troba situada dins la nostra propietat i en un espai accessible.
- Les diferents derivacions particulars, el traçat de les quals es produirà de manera que les que van a les zones humides siguin independents. Cadascuna disposarà d'una clau de tall per l'aigua freda i per aigua calenta.
- Els ramals d'enllaç.
- Els punts de consum, on tots els aparells de descàrrega hauran d'incorporar una clau de tall.

- Sistemes de control de la pressió:

Es poden utilitzar dos tipus de grup de pressió:

- Sistema convencional que consisteix en un dipòsit auxiliar d'alimentació, l'equip de bombeig està conformat per un mínim de dues bombes amb unes prestacions idèntiques que funcionen alternant-se (muntades en paral·lel).
- Sistema de caudal variable, disposa d'un variador de freqüència que acciona les bombes de manera que manté constant la pressió de sortida. Aquest sistema pot prescindir de dipòsit auxiliar.

- Sistemes de tractament de l'aigua:

Els sistemes no poden disminuir la qualitat de l'aigua i han de complir els valors establerts en l'annex I del real decret 140/2003. Els materials que s'utilitzin hauran de complir els paràmetres que impliquen el procés de tractament de l'aigua, per a complir els valors adequats en quant a resistència química, mecànica i microbiològica. S'hauran de disposar elements de mesura per verificar l'eficàcia en el tractament de l'aigua. Els productes per al tractament de l'aigua, han d'estar col·locats en una zona restringida i segura. El local on es situï el sistema de tractament d'aigua, pot compartir espai amb els equips de pressió. L'accés al local es realitzarà preferentment des de l'espai exterior i ha de contenir un desguàs i una presa d'aigua obligatòriament.

- Instal·lació d'aigua calenta sanitària:

Existeixen les mateixes obligacions que per l'aigua freda. La longitud del punt de consum més allunyat, no haurà de superar els 15 metres de longitud. En cas de superar aquesta distància, la instal·lació haurà d'incorporar una bomba de retorn. Aquestes xarxes de retorn, hauran d'anar en paral·lel a les d'impulsió. La bomba d'impulsió, pot estar incorporada en l'equip de producció d'aigua calenta sanitària. S'ha de tenir en consideració les especificacions que marca el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques dels edificis (RITE).

- Protecció per evitar retorns:

Per evitar que es produeixi el retorn de l'aigua sortida de la instal·lació, haurem de prendre les següents mesures:

- No podrem enllaçar la instal·lació de forma directa a un conducte d'evacuació.
- S'hauran de preveure d'un sistema antiretorn, totes les instal·lacions amb sistema de tractament d'aigües.
- En els diferents punts de consum que continguin recipients, l'aigua haurà de baixar un mínim de 20mm de la vora superior al recipient.
- En els dipòsits tancats, l'alçada de descàrrega del tub d'alimentació haurà de ser de 40mm per sobre del nivell més alt de l'aigua.
- Els tubs d'alimentació en les derivacions que no es destinin únicament en les necessitats domèstiques hauran de disposar d'un sistema antiretorn i una purga d'aigua.

- Distància de separació respecte a altres instal·lacions:

- La distància entre els tubs d'aigua freda i els d'aigua calenta, haurà de ser com a mínim de 4cm. Els tubs d'aigua freda hauran de disposar-se sempre per sota dels d'aigua calenta. Les canonades de fontaneria també hauran de discórrer per sota de les canalitzacions elèctriques i de telecomunicacions, mantenint una distància mínima de 30cm on es trobin situades en paral·lel. La distància que s'ha de mantenir amb les canonades de gas es de 3cm com a mínim.

- Senyalització i estalvi d'aigua:

- En les canonades de fontaneria, l'aigua freda es disposarà amb un color blau fosc. Per que fa a l'estalvi d'aigua, s'incorporaran dispositius com ara: aixetes amb airejadors, amb sensors, amb temporitzadors o fluxors i claus de regulació situats abans dels punts de consum.

CÀLCUL I DIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ DE FONTANERIA:

- 1- Càlcul del cabal necessari: Per fer el càlcul de la instal·lació de fontaneria, primerament hem realitzat el càlcul de cabal necessari segons els elements que tenim.

1.1- Determinació del cabal dels diferents aparells:

Planta	Local	Aparell	CAU AF (l/s)	CAU ACS (l/s)	Ut.	CAU total (l/s)
PLANTA BAIXA	BANY 1	Rentamans	0,1	0,065	2	0,33
		Inodors	0,1		2	0,2
	BANY 2	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	0,1
	BANY 3	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	
		Dutxa	0,2	0,1	1	0,3
	BANY 4	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	
		Dutxa	0,2	0,1	1	0,3
	CUINA	Aigüera	0,2	0,1	3	0,9
		Rentaplats	0,15	0,1	1	0,25
		Rentadora	0,2	0,15	1	0,35
	L. NETEJA	Abocador	0,2		1	0,2
PLANTA PIS	BANY 5	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	
		Dutxa	0,2	0,1	1	0,3
	BANY 6	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	
		Dutxa	0,2	0,1	1	0,3
	BANY 7	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	
		Dutxa	0,2	0,1	1	0,3
	BANY 8	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	
		Dutxa	0,2	0,1	1	0,3
	BANY 9	Rentamans	0,1	0,065	1	0,165
		Inodors	0,1		1	
		Dutxa	0,2	0,1	1	0,3
EXTERIOR	FONTS I AIXETES	Inodors	0,2		3	0,6
CAUDAL TOTAL INSTAL·LACIÓ						6,35 l/s

1.2- Càlcul del coeficient de simultaneïtat:

CÀLCUL Coeficient simultaneïtat :

Coef. simult. aparells : $\frac{1}{\sqrt{(n-1)}}$

n = nombre d'aparells.

“n” total= n aparells plata baixa + n aparells planta pis + n aparells exterior= 18 + 15 + 3= **36 aparells**

Coeficient simultaneïtat aparells: $\frac{1}{\sqrt{(n-1)}}$,17 → **0,2** (mínim recomanat).

1.3- Càlcul del cabal simultani (Qs):

Qs= 6,35 l/s x 0,2= **1,27 l/s**

2- Velocitat:

La velocitat de pas en cada tram de la instal·lació ens ve donada segons el material escollit i la zona de pas per on circula cada tram de instal·lació:

- Segons material:
 - 1- Canonades metàl·liques: velocitat de càlcul entre 0,50 m/s i 2 m/s.
 - 2- Canonades de termoplàstiques i multicapa: velocitat de càlcul entre 0,5 i 3,5 m/s.

Aquest valors no obstant es veuen limitats depenent de la zona de pas per on circulen, amb l'objectiu de limitar possibles molèsties als usuaris per soroll i vibracions. Aquestes velocitats màximes són les següents:

- Segons zona de pas:
 - 1- Interior de locals habitats: $v \leq 1,50$ m/s
 - 2- Espais comuns d'ús esporàdic i no habitable: $v \leq 2,00$ m/s
 - 3- Instal·lacions enterrades i de gran secció: $v \leq 3,00$ m/s

3- Pressió:

Es considera en un primer moment que la pressió subministrada per companyia serà suficient. Aquesta suposició implica que en el punt més desfavorable de la instal·lació s'haurà de garantir una pressió mínima de 100 KPa. En cas de que després de realitzar el càlcul de la instal·lació es verifiqui que no hi ha pressió suficient s'ha fet una previsió d'espais per a instal·lar un grup de pressió que la garantitzi.

Una vegada sabem els cabals necessaris de l'edifici procedim a dimensionar la instal·lació, primerament dimensionarem la instal·lació general (fins a la derivació principal que surt del comptador general que entra cap a l'interior de la masia).

DIMENSIONAT INST. GENERAL

DIMENSIONAT CANONADES AFS.										
Tram	Qs	V. màx.	Ø int. càlcul	Ø int. CTE HS4	Ø int. comercial	V real	j	L	Leq = L x 1,2	J = Leq x j
	l/s	m/s	mm	mm	mm	m/s	mmca/m	m	m	mmca
Escomesa	1,27	2	28,15	-	33/35	1,5	85	7	8,4	8,4 x 85 = 714 = 0,714 mca < 2 mca
Tub alimentació	1,27	1,5	33,80	25	40/42	1,03	32	4,5	5,4	5,4 x 32 = 172,8 = 0,172 mca < 2 mca

Una vegada dimensionada la instal·lació general passem a dimensionar la instal·lació interior de la masia, primerament amb el cabal de cada aparell o sanitari de la masia dimensionem el tub que surt de cada aparell.

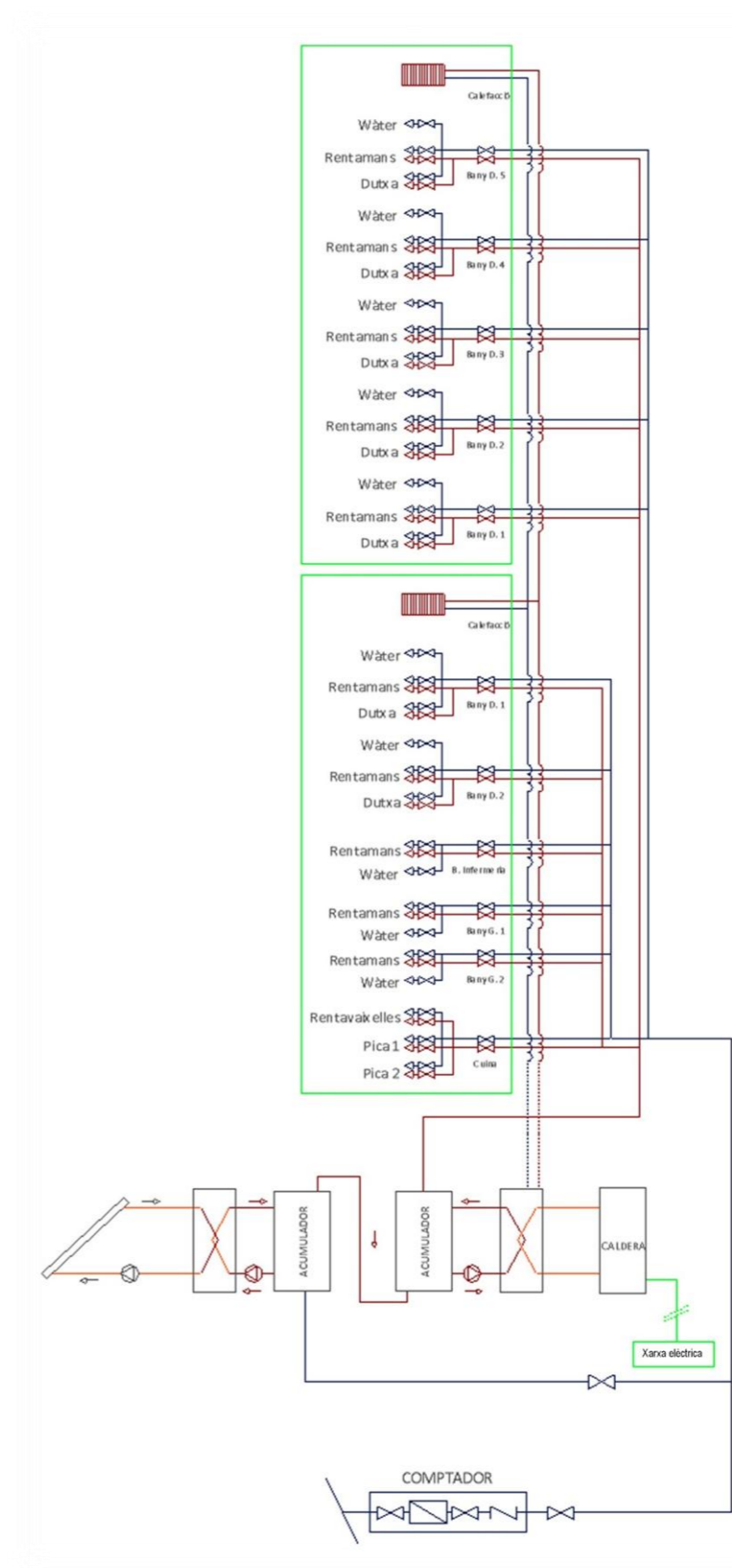
DIMENSIONAT INTERIOR MASIA AFS.						
Aparells	Qs	V. màx.	Ø int. càlcul	Ø int. CTE HS4	Ø int. comercial	V real
	l/s	m/s	mm	mm	mm	m/s
Rentamans	0,1	1,00	11,28	12	13/15	0,75
Inodor						
Dutxa	0,2	1,00	15,96	12	16/18	0,99
Aigüera						
Rentaplats						
Rentadora	0,2	1,00	15,96	20	20/22	0,65

Dimensionat de la resta de la instal·lació de cada aparell de l'interior de la masia.

DIMENSIONAT INTERIOR HABITATGE AFS.											
Planta	Local	Q _{ram}	n	k _i	Q _{simult.}	V _{màx}	Ø int. càlcul	Ø int. mín. CTE HS-4	Ø int. comercial	V _{real}	j
		l/s				m/s	mm	mm	mm	m/s	mm ca/m
Planta baixa	Bany 1	0,4	4	0,58	0,23	1,5	13,85	20	20/22	0,79	47
	Bany 2	0,2	2	1	0,2	1,5	12,9	20	20/22	0,68	36
	Bany 3	0,4	3	0,71	0,284	1,5	15,6	20	20/22	0,95	75
	Bany 4	0,4	3	0,71	0,284	1,5	15,6	20	20/22	0,95	75
	Cuina	0,95	5	0,5	0,475	1,5	20,6	20	26/28	0,87	40
	Local neteja	0,2	1	-	0,2	1,5	12,9	20	20/22	0,68	36
Planta pis	Bany 5	0,4	3	0,71	0,284	1,5	15,6	20	20/22	0,95	75
	Bany 6	0,4	3	0,71	0,284	1,5	15,6	20	20/22	0,95	75
	Bany 7	0,4	3	0,71	0,284	1,5	15,6	20	20/22	0,95	75
	Bany 8	0,4	3	0,71	0,284	1,5	15,6	20	20/22	0,95	75
	Bany 9	0,4	3	0,71	0,284	1,5	15,6	20	20/22	0,95	75

DIMENSIONAT INTERIOR HABITATGE ACS.											
Planta	Local	Q _{ram}	n	k _i	Q _{simult.}	V _{màx}	Ø int. càlcul	Ø int. mín. CTE HS-4	Ø int. comercial	V _{real}	j
		l/s				m/s	mm	mm	mm	m/s	mm ca/m
Planta baixa	Bany 1	0,13	2	1	0,13	1,5	10,60	20	20/22	0,45	30
	Bany 2	0,065	1	-	0,065	1,5	8,7	20	20/22	0,25	5
	Bany 3	0,165	2	1	0,165	1,5	11,86	20	20/22	0,6	30
	Bany 4	0,165	2	1	0,165	1,5	11,86	20	20/22	0,6	30
	Cuina	0,55	5	0,5	0,275	1,5	15,5	20	20/22	0,9	55
Planta pis	Bany 5	0,165	2	1	0,165	1,5	11,86	20	20/22	0,6	30
	Bany 6	0,165	2	1	0,165	1,5	11,86	20	20/22	0,6	30
	Bany 7	0,165	2	1	0,165	1,5	11,86	20	20/22	0,6	30
	Bany 8	0,165	2	1	0,165	1,5	11,86	20	20/22	0,6	30
	Bany 9	0,165	2	1	0,165	1,5	11,86	20	20/22	0,6	30

ESQUEMA DISTRIBUCIÓ FONTANERIA



INSTAL·LACIÓ DE ACS AMB ENERGIA SOLAR:

Les plaques solars estan situades a la coberta inclinada que dona a la façana principal, amb la millor orientació possible. Les plaques estaran orientades a sud-oest (tot i no ser la orientació ideal s'han col·locat d'aquesta manera per a produir el menor impacte visual). Les plaques solars han estat col·locades estratègicament per a que cap element de la coberta li faci ombra, ni tampoc entre elles. El conducte amb el líquid transmissor es portarà per la coberta embeïnat per a donar-li protecció fins a l'armari on es troba la bomba de recirculació. A partir d'aquí baixa pel conducte individual de baixants – muntants fins a l'acumulador de la sala de màquines.

El càlcul s'ha realitzat de manera que la instal·lació garanteixi una contribució solar mínima (CS) de la demanda de l'energia anual necessària per a la producció d' A.C.S, tot i que la radiació solar rebuda és variable al llarg de l'any el que fa que en els mesos d'estiu si que es pot cobrir la totalitat de la demanda d' ACS amb energia solar, però que en els mesos d'hivern s'assoleixin valors menors de la quantitat d' ACS necessària.

Primerament calcularem la demanda de ACS anual de l'edifici.

$$Da = Dpd \times P \times 365 \text{ dies/any}$$

Sent:

Da: Demanda anual d'ACS a 60 °C de l'edifici en litres/any
 Ddp: Demanda diària d'ACS a 60 °C per persona en litres/dia. Es determina en taules en funció de l'ús i la normativa d'aplicació (CTE DB-HE4, Decret d'Ecoeficiència, Ordenances Municipals).
 P: Nombre de persones que ocupen l'edifici. En edificis d'habitatges es determina en funció del nombre d'habitacions:

$$Da = 55 \text{ l/lit} \times 30 \text{ llits} \times 365 \text{ dies/any} = 602250 \text{ l/any}$$

Un cop hem calculat la demanda anual de ACS, anem a calcular la demanda energètica anual a cobrir amb energia solar per escalfar ACS.

$$E_{ACS \text{ solar}} = E_{ACS} \times CS$$

$$E_{ACS} = Da \times Ce \times \delta \times \Delta T$$

$E_{ACS \text{ solar}}$ = Demanda energètica anual d'aportació d'energia solar exigida per ACS en KWh/any

E_{ACS} = Demanda energètica anual d' ACS de l'edifici en KWh/any

CS = contribució solar mínima en %

Da =Demanda anual d' ACS a 60 °C de l'edifici en litres

ΔT = Salt tèrmic entre la temperatura de acumulació de l'aigua solar i la temperatura de la xarxa

$$\Delta T = T^{\circ} \text{ ACS} - T^{\circ} \text{ XARXA}$$

$T^{\circ} \text{ ACS} = 60^{\circ} \text{C}$ segons CTE i Decret d' Ecoeficiència

$T^{\circ} \text{ XARXA}$ segons=

Capital de província	Altura	Tª aigua de la xarxa
Barcelona	18 m	13,75 °C
Girona	75 m	12,91 °C
Lleida	155 m	13,08 °C
Tarragona	51 m	14,91 °C

Ce = Calor específic de l'aigua (0,001163 KWh/°C kg)

δ = densitat de l'aigua (1 kg / litre)

$$E_{ACS} = 602250 \text{ l/any} \times 0,001163 \text{ KWh/}^{\circ}\text{C kg} \times 1 \text{ kg/l} \times 46,25^{\circ}\text{C} (60^{\circ}-13,75^{\circ}\text{C}) = \underline{\underline{32394,27 \text{ KWh/any}}}$$

$$A_{\text{captadors solars}} = E_{ACS \text{ solar}} / I \times \alpha \times \delta r$$

Sent:

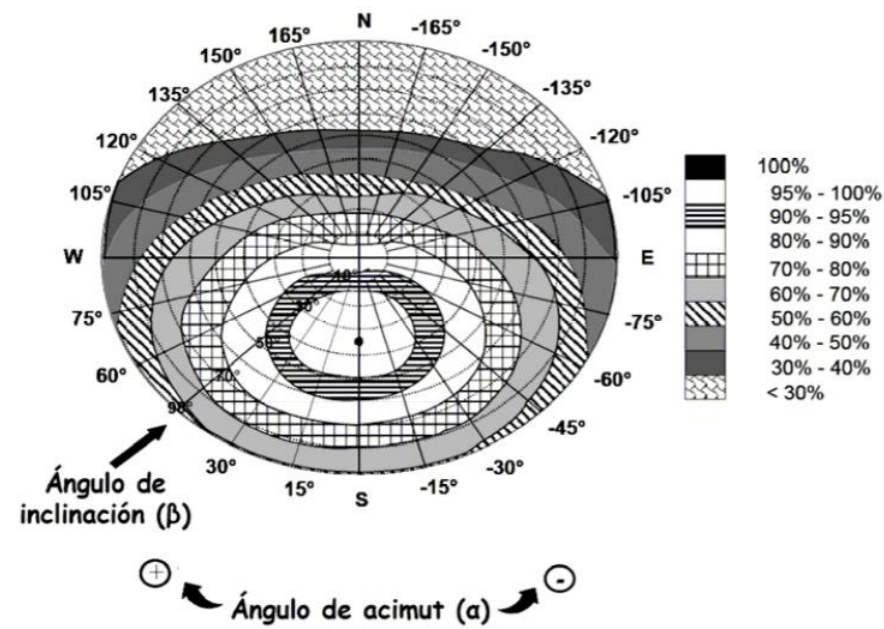
$A_{\text{CAPTADORS solars}}$: Àrea útil de captadors solars en m².

$N^{\circ} \text{ captadors} = A_{\text{CAPTADORS solars}} / \text{àrea útil del captador (es pot considerar de } 2 \text{ m}^2)$

I : Valors d'irradiació solar, en KWh/m² any, considerant una superfície de captació òptima orientada a Sud i inclinada un angle igual a la latitud de l'emplaçament de l'edifici. Veure "L'Atlas de Radiació Solar de Catalunya" ,publicat per l'ICAEN (Cal tenir en compte que els valors que apareixen en els mapes i les taules són d'irradiació global diària, mitjana anual en MJ/m² i que, per tant, s'han de multiplicar per 365 i dividir per 3,6 per passar a KWh/m² any.)

α : Coeficient de reducció per orientació i inclinació de la irradiació rebuda pel captador solar.

- Captador orientat a Sud i inclinat amb un angle igual a la latitud de l'emplaçament: $\alpha = 1$.
- En altres casos: cal determinar el coeficient a partir de la figura



δ : Coeficient de reducció per ombres de la irradiació rebuda sobre els captadors solars.

- Si no hi ha ombres sobre els captadors: $\delta = 1$

- Si hi poden haver ombres sobre els captadors: caldrà determinar el coeficient δ a partir del procediment especificat a l'apartat 3.6 del DB-HE4 del CTE.

r : Rendiment mig anual de la instal·lació, que depèn del rendiment dels captadors i de la resta de components de la instal·lació. Es pot considerar un valor promig de $0.30 \div 0.50$ per a instal·lacions amb captadors solars plans de baixa temperatura. En el cas d'instal·lacions solars d'habitatges unifamiliars el rendiment estaria pròxim al màxim de 0,5. En el cas dels plurifamiliars, si el sistema comprèn l'acumulació centralitzada, es situaria al voltant del 0,4 i si és individual, al voltant del 0,35.

$$A_{\text{captadors solars}} = 32394,27 \text{ KWh/any} / (1782,42 \times 0,95 \times 1 \times 0,5) = \mathbf{38,26 \text{ m}^2}$$

$$I_{\text{(taules atlas)}} = (17,58 \times 365) / 3,6 = 1782,416 \text{ Kwh/m}^2$$

$$A = 0,95$$

$$R = 0,5$$

$$38,26 \text{ m}^2 \text{ plaques solars} = \text{si cada placa té uns } 2 \text{ m}^2 \text{ de superfície} = 38,26 / 2 = \mathbf{20 \text{ captadors}}$$

Dimensionat dels tubs ACS (muntants).

Primerament calculem el cabal= **cabal captador x nº captadors**

$$0,03 \text{ l/s} \times 20 \text{ plaques (captadors)} = 0,6 \text{ l/s.}$$

$$S = (q \times 10) / V \text{ ----- } (0,6 \text{ l/s} \times 10) / 1 \text{ m/s} = \mathbf{6 \text{ cm}^2}$$

$$\pi \times r^2 = 6 \text{ cm}^2$$

$$r = \sqrt{\pi \times 6}$$

$$r = 10,63 \text{ cm}$$

$$r = 106,3 \text{ mm}$$

$$\mathbf{\varnothing = 212,6 \text{ mm} \rightarrow 20 \text{ muntants de } \varnothing 10/12}$$

2. INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ

NORMATIVA APLICABLE:

CTE DB HS-5, Salubritat.

Aquesta normativa indica què i com s'ha de complir. Per tant, es realitzarà el càlcul i dimensionat del sistema d'evacuació per a complir aquells punts que indica la norma. Tot seguit, indico aquells punts que la nostra instal·lació ha de complir.

Condicions generals.

Els diferents col·lectors de la nostra masia, hauran de evacuar per gravetat al pou o arqueta general que estableix el nexa de connexió entre la xarxa de la masia i el sistema de depuració. La nostra xarxa serà separativa, per tant desguassaran per separat les aigües pluvials (que aniran a parar al terreny) i les residuals (que aniran a parar a l'estació depuradora).

Elements.

- *Xarxa de petita evacuació:* S'ha d'intentar que el traçat sigui el més senzill possible. Els elements que s'han de connectar als baixants o com a mínim al ramal del vàter són les aigüeres, els rentadors, els lavabos i els bidets. Aquests estaran a una distància inferior de 4m del baixant i els pendents estaran compresos entre un 2,5 i un 5%. A les banyeres i a les dutxes, el pendent ha de ser inferior o igual al 10%. Els inodors han d'estar situats a una distància màxima d'un metre del baixant. Els lavabos, bidets, les banyeres i les aigüeres hauran de contenir sobreeixidors. En el punt d'unió dels desguassos als baixants, la inclinació del ramal no serà menor de 45°.
- *Tancaments hidràulics:* Els tancaments hidràulics de cada aparell seran sifons individuals. Aquests seran buneres o arquetes sifòniques segons pertogui. Hauran de ser auto - netejables. El material utilitzat interiorment no ha de retenir matèria sòlida, han de contenir un registre de neteja, alçades entre 50 i 100mm, amb un diàmetre que ha de ser igual o major a la vàlvula de desguàs o igual o menor que el ramal de desguàs. Aquests elements s'han d'instal·lar el més pròxim que sigui possible de la vàlvula, i s'ha d'evitar instal·lar-los en sèrie.
- *Baixants i canalons:* Els baixants han de tenir un diàmetre uniforme al llarg de tot el recorregut, sense derivacions. Si que podrà haver un augment de secció quan al derivar ramals amb més caudal sigui necessari.
- *Col·lectors:* S'han de disposar en terrats, la seva cota ha d'estar per sota de la xarxa d'aigua potable. El pendent mínim dels col·lectors serà del 2%. S'han de disposar registres en trams no superiors a 15m.
- *Elements de connexió:* Els elements de connexió entre xarxes i col·lectors seran les arquetes d'unió. Aniran col·locades sobre uns petits fonaments de formigó. Disposaran d'una tapa practicable per al registre. Només es disposarà un connector per cada cara de l'arqueta. L'angle entre la sortida i el col·lector, haurà de ser major de 90°. L'arqueta situada a peu de baixant, haurà de ser registrable en el

punt on la xarxa queda soterrada. En les arquetes que són de pas, com a molt poden arribar tres col·lectors. Les arquetes que són de registre han de disposar d'una tapa que sigui accessible i practicable.

- *Ventilació:* En el cas de la masia Cal Carreter, només es disposarà de ventilació primària.

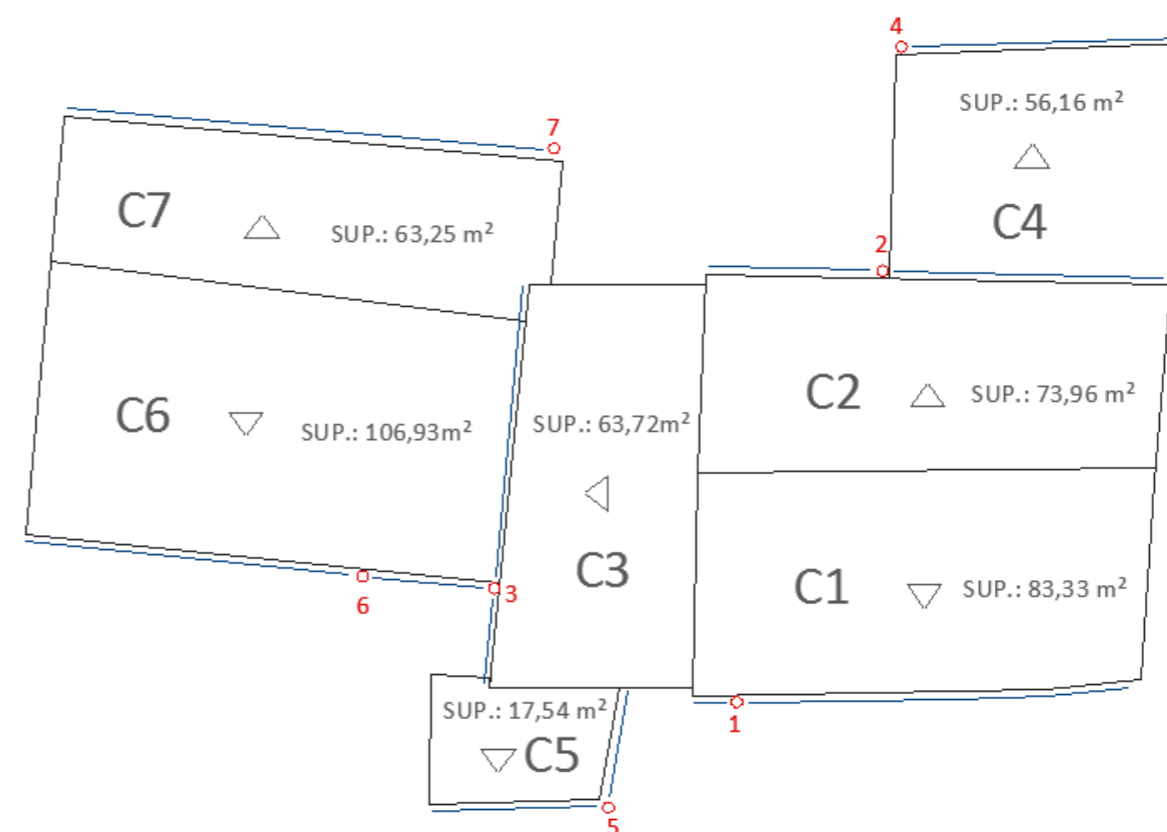
DIMENSIONAT DEL SISTEMA D'EVACUACIÓ SEGONS EL CTE DB-HS5:

1. Xarxa d'aigües pluvials.

Hem de saber la intensitat pluviomètrica en funció de les isohietes:

Dosrius → Isohietes 60 → Zona B → 135 mm/h = i

Intensitat pluviomètrica i (mm/h)												
Isohietes	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265



Canaló:

Determinació del Ø dels canalons – pendent del 2%.

Superfícies majorades amb coeficient $f = i/100 = 135/100 = 1,35$

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

$$C1 = 83,33 \times 1,35 = 112,49 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 125$$

$$C2 = 73,96 \times 1,35 = 99,84 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 125$$

$$C3 = 63,72 \times 1,35 = 86,02 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 125$$

$$C4 = 56,16 \times 1,35 = 75,82 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 125$$

$$C5 = 17,54 \times 1,35 = 23,68 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 100$$

$$C6 = 106,93 \times 1,35 = 144,35 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 150$$

$$C7 = 63,25 \times 1,35 = 85,39 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 125$$

Baixants pluvials:

Determinació dels diàmetres dels baixants:

Superfícies majorades amb el coeficient $f = i/100 = 1,35$

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

$$B1 = 83,33 \times 1,35 = 112,49 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 63$$

$$B2 = 73,96 \times 1,35 = 99,84 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 63$$

$$B3 = 63,72 \times 1,35 = 86,02 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 63$$

$$B4 = 56,16 \times 1,35 = 75,82 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 63$$

$$B5 = 17,54 \times 1,35 = 23,68 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 50$$

$$B6 = 106,93 \times 1,35 = 144,35 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 75$$

$$B7 = 63,25 \times 1,35 = 85,39 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 63$$

Ventilació xarxa pluvials:

Primària: prolongació mateix \varnothing que els baixants.

Col·lectors aigües pluvials:

Determinació \varnothing col·lectors – pendent 1 %

Superfícies majorades amb el coeficient $f = i/100 = 1,35$

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

$$\text{Col·lector 1} = 56,16 \times 1,35 = 75,82 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 90$$

$$\text{Col·lector 2} = 73,96 \times 1,35 = 99,84 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 90$$

$$\text{Col·lector 3} = 63,25 \times 1,35 = 85,39 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 90$$

$$\text{Col·lector 4} = 106,93 \times 1,35 = 144,35 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 110$$

$$\text{Col·lector 5} = 63,72 \times 1,35 = 86,02 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 90$$

$$\text{Col·lector 6} = 17,54 \times 1,35 = 23,68 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 90$$

$$\text{Col·lector 7} = (4 + 5) 99,84 \text{ m}^2 + 86,02 \text{ m}^2 = 185,86 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 110$$

$$\text{Col·lector 8} = (6 + 7) 23,68 \text{ m}^2 + 185,86 \text{ m}^2 = 209,54 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 110$$

$$\text{Col·lector 9} = (1 + 2 + 3) 75,82 \text{ m}^2 + 99,84 \text{ m}^2 + 85,39 \text{ m}^2 = 261,05 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 125$$

$$\text{Col·lector 10} = (8 + 9) 209,54 \text{ m}^2 + 261,05 \text{ m}^2 = 470,59 \text{ m}^2 \rightarrow \varnothing 160$$

Arquetes o pericons:

Les diferents arquetes a col·locar tindran unes dimensions de 50 x 50 cm.

2. Xarxa d'aigües residuals

Unitats de descarrega (UD):

Adjudicar a cada aparell les unitats de descàrrega (UD), el diàmetre mínim dels sifons i la derivació individual corresponent segons la següent taula:

Taula 4.1 UD's corresponents als diferents aparells sanitaris

Tipus d'aparell sanitari		Unitats de bunera UD		Diàmetre mínim sífo i derivació individual (mm)	
		Ús privat	Ús públic	Ús privat	Ús públic
Lavabo		1	2	32	40
Bidet		2	3	32	40
Dutxa		2	3	40	50
Banyera (amb o sense dutxa)		3	4	40	50
Inodor	Amb cisterna	4	5	100	100
	Amb fluxòmetre	8	10	100	100
Urinari	Pedestal	-	4	-	50
	Suspès	-	2	-	40
	En bateria	-	3.5	-	-
Aigüera	De cuina	3	6	40	50
	De laboratori, restaurant, etc.	-	2	-	40
Safareig		3	-	40	-
Abocador		-	8	-	100
Font per beure		-	0.5	-	25
Bunera sífónica		1	3	40	50
Rentavaixelles		3	6	40	50
Rentadora		3	6	40	50
Cambra higiènica (lavabo, inodor, banyera i bidet)	Inodor amb cisterna	7	-	100	-
	Inodor amb fluxòmetre	8	-	100	-
Cambra higiènica (lavabo, inodor i dutxa)	Inodor amb cisterna	6	-	100	-
	Inodor amb fluxòmetre	8	-	100	-

Primer determinarem el nombre d'unitats de desguàs a cada cambra higiènica (UD):

BANY 1: 14 UD

BANY 2: 7 UD

BANY 3: 10 UD

BANY 4: 10 UD

CUINA: 30 UD

LOCAL NETEJA: 8 UD

BANY 5: 10 UD

BANY 6: 10 UD

BANY 7: 10 UD

BANY 8: 10 UD

BANY 9: 10 UD

- A continuació es determinen els **Ø de desguàs fins als baixants** (excepte els inodors). Pendent 2%.

RAMALS DE CONNEXIÓ

- L'**inodor** ha de connectar-se directament al baixant o mitjançant un manguetó d'escomesa de longitud ≤ 1.0 m sempre que no es pugui donar el pendent necessari a la canonada. El Ø serà més gran o igual que el de la derivació individual
- Els ramals de bunera dels aparells sanitaris tenen que unir-se a un tub de derivació (**ramal col·lector**) que desemboqui, de forma preferent, en el baixant, segons la taula:

Taula 4.3 Diàmetres de ramals col·lectors entre aparells sanitaris i baixant

Màxim número de UD			Diàmetre (mm)
Pendent			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

BANY 1: Ø 75

BANY 2: Ø 63

BANY 3: Ø 63

BANY 4: Ø 63

CUINA: Ø 90

LOCAL NETEJA: Ø 63

BANY 5: Ø 63

BANY 6: Ø 63

BANY 7: Ø 63

BANY 8: Ø 63

BANY 9: Ø 63

Dimensionat baixants d'aigües residuals:

Taula 4.4 Diàmetre dels baixants segons el número d'alçàries de l'edifici i el número de UD

Màxim número de UD, per a una alçada de baixant de:		Màxim número de UD, en cada ramal per a una alçada de baixant de:		Diàmetre (mm)
Fins a 3 plantes	Més de 3 plantes	Fins a 3 plantes	Més de 3 plantes	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

- El baixant es dimensionarà tenint en consideració dos factors:

- 1- El número màxim de UD en el baixant
- 2- El número màxim de UD en cada ramal col·lector

BAIXANT B5: Ø 63 → mínim Ø 110

BAIXANT B6: Ø 63 → mínim Ø 110

BAIXANT B7: Ø 63 → mínim Ø 110

BAIXANT B8: Ø 63 → mínim Ø 110

BAIXANT B9: Ø 63 → mínim Ø 110

Ventilació de la xarxa de baixants

La ventilació de la xarxa serà primària, el que es farà és prolongar el diàmetre del baixant fins a coberta.

Col·lectors d'aigües residuals

Col·lectors d'aigües residuals (pendent 2%) .

Col·lector 1: 10 UD → Ø 63 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 2: 10 UD → Ø 63 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 3: 10 UD → Ø 63 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 4: 30 UD → Ø 90 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 5: 8 UD → Ø 63 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 6: (B6 + B9) 20 UD → Ø 75 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 7: (B3 + B8) 20 UD → Ø 75 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 8: (B5 + B3 + B8) 30 UD → Ø 90 → mínim Ø 110 mm

Col·lector 9: (C8 + B7 + B1 + B2) 61 UD → Ø 110

Col·lector 10: (C9 + C5 + C6) 89 UD → Ø 110

Col·lector 11: (C10 + C4) 119 UD → Ø 125. Aquest col·lector rep totes les aigües negres i va de l'arqueta sifònica a la fossa sèptica → Ø 125 mm. És l'entrada mínima que recomana el fabricant de la biodepuradora.

Arquetes i pericons

Les diferents arquetes a col·locar tindran unes dimensions de 50 x 50 cm.

3. INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ:

NORMATIVA APLICABLE:

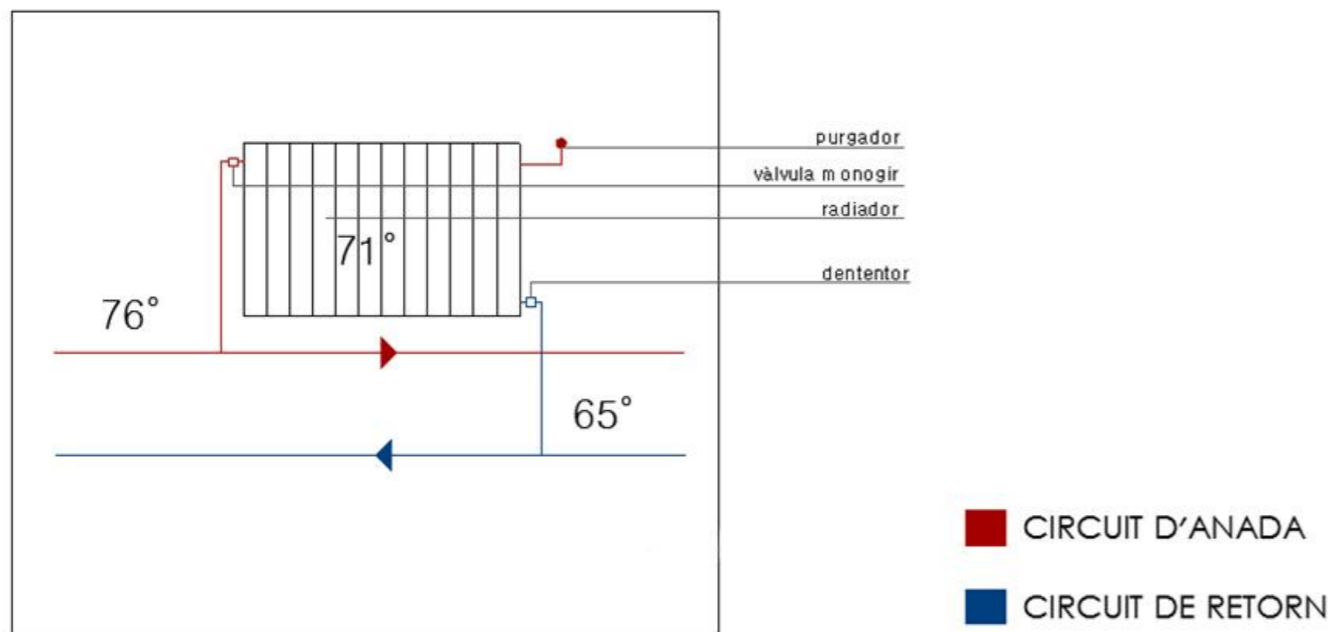
La normativa que regularà i que haurà de complir la instal·lació de calefacció és el Reglament d' Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis. Altres normatives d'obligat compliment són el Codi tècnic de la Edificació, en el seu document bàsic DB HE-2 i les normes UNE que indica el CTE que cal complir.

Característiques de la instal·lació.

El circuit de radiadors és un circuit bitubular de retorn directe que consisteix en dues tuberies principals, una d'anada i una altra de retorn on es van connectant els emissors. La temperatura d'entrada de l'aigua a cada radiador és pràcticament la mateixa per a tots ells: La temperatura d'entrada de l'aigua al radiador és de 76°C, la mitja de cada radiador és de 71°C i la de sortida de 65°C; l'ambient està a 22°C. El caudal, i per tant la secció de cada tram de tuberia és diferent.

Els radiadors estan dimensionats de manera que el salt tèrmic entre la seva temperatura i la temperatura ambient sigui de 49°C. L'entrada d'aigua es realitza per la part superior i la sortida per la inferior. A l'entrada es col·loca la vàlvula termostàtica per a la regulació de temperatura. La regulació primària del cabal s'efectua a través de la vàlvula detentora que es situa al tub de sortida.

Al sortir del radiador, l'aigua canvia de direcció i sentit i continua a través del circuit de retorn.



Els conductes d'impulsió i retorn seran rígids i de coure. Aquests aniran segons convingui tapats en regates, a través dels tàbics de cartró - guix laminat o vistos fixats a les parets. En els trams horitzontals existirà una

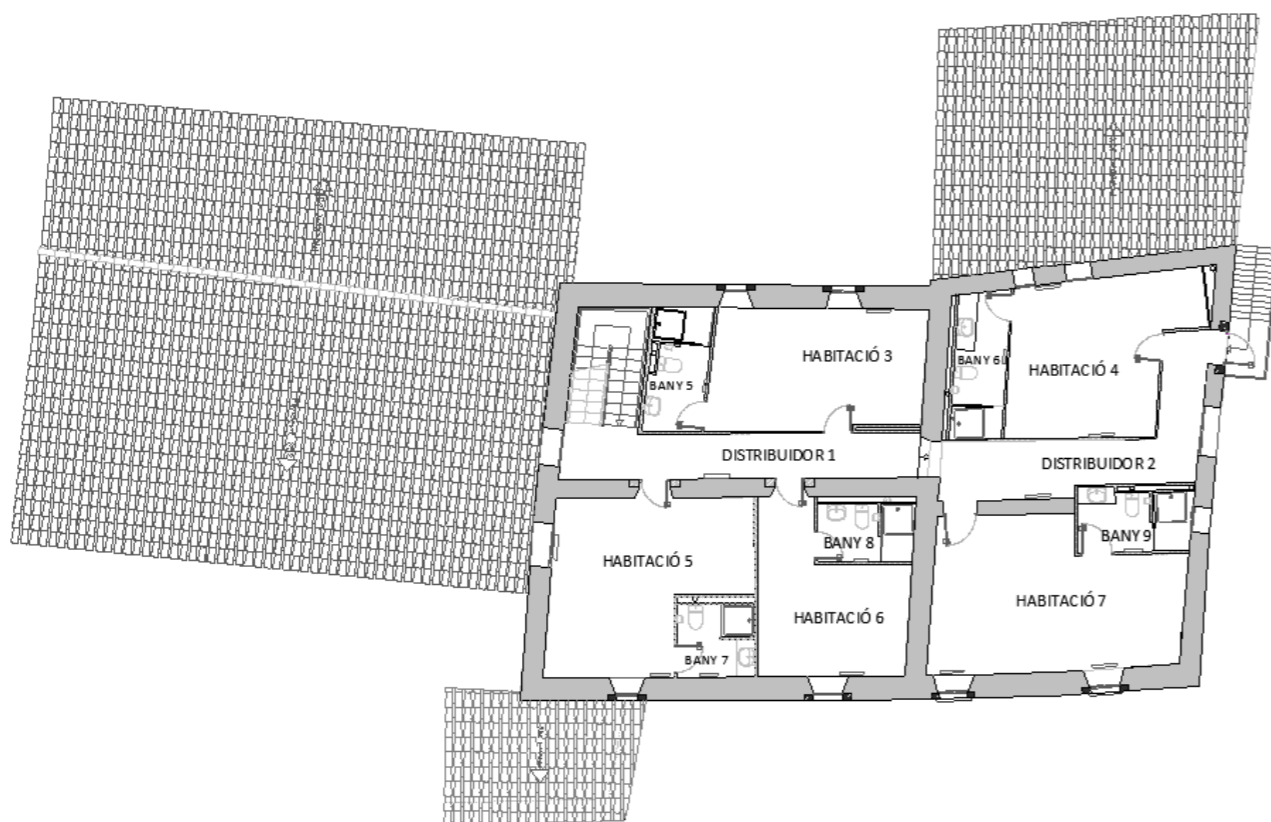
pendent del 2%. És necessari la col·locació d'un purgador en els punts elevats per eliminar les possibles bombolles d'aire que es formin a l'interior de la instal·lació. En trams majors a 7 metres s'hauran de col·locar dilatadors axials.

Els emissors escollits són radiadors d'alumini per elements de la marca Dubal, d'acabat de color blanc lacat. Els emissors han estat col·locats en les parts més desfavorables de les estances, sempre sota les finestres o en zones properes, tal i com s'indica en els plànols corresponents.

Per a l'abastiment de la instal·lació de calefacció es preveu en primer moment de panells solars tèrmics, dimensionats segons el mínim que marca la normativa, i en cas de que la demanda superi la seva capacitat es posarà en marxa la caldera elèctrica que en un primer moment funcionarà mitjançant les plaques solars fotovoltaïques, en els cops puntuals on la demanda sigui encara superior, s'haurà de agafar electricitat de la xarxa elèctrica.

CÀLCUL I DIMEÑIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ





DIMENSIONAT INTERIOR HABITATGE ACS						
Planta	Local	Superfície m²	Factor A	Factor A	Factor A	Potència calorífica kcal / h
Planta baixa	Rebedor	15,12	82	0,95	1,2	1413,42
	Recepció	11,84	82	0,95	1,2	1106,80
	Sala d'estar	40,85	86	0,95	1,2	4004,93
	Sala de jocs	43,11	72	0,95	1,2	3538,47
	Distribuidor 1	20,70	38	0,95	1,2	896,72
	Distribuidor 2	6,21	62	0,95	1,2	438,93
	Menjador	65,03	65	0,95	1,2	4596,32
	Cuina	40,60	72	0,95	1,2	3332,45
	Habitació 1	17,20	86	0,95	1,2	1686,29
	Habitació 2	14,00	92	0,95	1,2	1468,32
	Infermeria	7,50	76	0,95	1,2	649,8
	Bany 1	8,19	62	0,95	1,2	578,87
	Bany 2	2,60	46	0,95	1,2	136,34
	Bany 3	4,55	46	0,95	1,2	238,60
	Bany 4	7,14	62	0,95	1,2	504,66

Planta pis	Habitació 3	18,82	72	0,95	1,2	1544,74
	Habitació 4	19,40	72	0,95	1,2	1592,35
	Habitació 5	22,15	62	0,95	1,2	1565,56
	Habitació 6	15,16	62	0,95	1,2	1071,51
	Habitació 7	25,72	62	0,95	1,2	1817,89
	Bany 5	5,55	46	0,95	1,2	291,04
	Bany 6	5,7	46	0,95	1,2	298,91
	Bany 7	4,3	76	0,95	1,2	372,55
	Bany 8	4,2	76	0,95	1,2	363,88
	Bany 9	5,21	76	0,95	1,2	451,39
	Distribuidor 1	12,36	62	0,95	1,2	873,60
	Distribuidor 2	13,30	28	0,95	1,2	424,54
	TOTAL					35.259,38 kcal

35.259,38 kcal/h x 1,15 = **40.548,29 kcal/h**

PREDIMENSIONAT CALDERA:

1 KW = 859,8 kcal/h → les necessitats calorífiques són de **47,14 KW** → caldera de la casa ELNUR. Model CPE 54 KW de potència.

CPE												
Potencia	kW	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54
kcal/h	kcal/h	20640	23220	25800	28380	30960	33540	36120	38700	41280	43860	46440
Conexión Hidráulica		1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼
Peso	kg	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76

CPE		
Tensión	3x400V+N~	
Frecuencia	Hz	50
Aislamiento	Clase I	
Grado de protección IP	IP25	
Color	Blanco	
Certificados	CE	
Medidas Embalaje	mm	600x920x496
Peso con embalaje	kg	71.5
Medidas aparato	mm	430x835x535
Peso instalado	kg	68.5

PREDIMENSIONAT RADIADORS:

La caldera mixta produeix tant aigua calenta sanitària com aigua calenta per a calefacció. La trobem situada a planta baixa en la sala de màquines. Els emissors escollits són radiador d'alumini DUBAL 60 de ROCA amb frontal amb obertures a totes les estances de l'habitatge. Cada un dels elements treballa a 100 kcal/h.

- La temperatura d'entrada en tots els radiadors és constant → el salt tèrmic és constant en tots els radiadors

- Emissió calorífica de cada element (Dubal 60) ----- Salt tèrmic = 49 °C

- Mirat a les taules del fabricant = 100,9 Kcal/h.

A continuació es determinaran el nombre de radiadors per estança i el nombre d'elements.

Planta	Local	Pèrdues Tèrmiques W	T ambient	Te Radiador	Tm Radiador	ΔT=Tm-T Radiador	Emissió calorífica element	nº elements per càlcul	nº elem ents de projecte	Nº radiadors	longitud de radiador	Potència radiador					
		Kcal/h	ºC	ºC	ºC	ºC	Kcal/h	ut	ut	ut	mm	Kcal/h					
P. Baixa	Rebedor	1413,42	22	76	71	49	100	14,13	15	1	15x80=1200	1500					
	Recepció	1106,80						11,06	12	1	12x80=960	1200					
	Sala d'estar	4004,93						40,04	41	2	41x80=3280	4100					
	Sala de jocs	3538,47						35,38	36	2	36x80=2880	3600					
	Distribuidor 1	896,72						8,96	9	1	9x80=720	900					
	Distribuidor 2	438,93						4,38	5	1	5x80=400	500					
	Menjador	4596,32						45,96	46	2	46x80=3680	4600					
	Cuina	3332,45						33,32	34	2	34x80=2720	3400					
	Habitació 1	1686,29						16,86	17	2	17x80=1360	1700					
	Habitació 2	1468,32						14,68	15	1	15x80=1200	1500					
	Infermeria	649,8						6,49	7	1	7x80=560	700					
	Bany 1	578,87						5,78	6	1	6x80=480	600					
	Bany 2	136,34						1,36	2	1	2x80=160	200					
	Bany 3	238,60						2,38	3	1	3x80=240	300					
	Bany 4	504,66						5,04	6	1	6x80=480	600					
P. Pis	Habitació 3	1544,74						15,44	16	1	16x80=1280	1600					
	Habitació 4	1592,35						15,92	16	2	16x80=1280	1600					
	Habitació 5	1565,56						15,65	16	2	16x80=1280	1600					
	Habitació 6	1071,51						10,71	11	1	11x80=880	1100					
	Habitació 7	1817,89						18,17	19	1	19x80=1520	1900					
	Bany 5	291,04						2,91	3	1	3x80=240	300					
	Bany 6	298,91						2,98	3	1	3x80=240	300					
	Bany 7	372,55						3,72	4	1	4x80=320	400					
	Bany 8	363,88						3,63	4	1	4x80=320	400					
	Bany 9	451,39						4,51	5	1	5x80=400	500					
	Distribuidor 1	873,60						8,73	9	1	9x80=720	900					
	Distribuidor 2	424,54						4,24	5	1	5x80=400	500					
	Potència instal·lada total											36500					

Una vegada hem dimensionat els emissors, passarem a dimensionar les canonades de coure de la instal·lació. S'ha de tenir en compte que és una instal·lació bitubular, per tant hi haurà un circuit d'anada i un de tornada.

El diàmetre de la canonada ve donat segons la normativa y està determinat per el nombre de kcal/h que circulen per el seu interior → **Potència calorífica**

Fins a 1500 kcal / h conducte de **10/12**
De 1500 a 2500 kcal / h conducte de **12/14**
De 2500-3100 kcal / h conducte de **13/15**
De 3100-3700 kcal / h conducte de **14/16**
De 3700-5100 kcal / h conducte de **16/18**
De 5100-9500 kcal / h conducte de **20/22**
De 9501-17600 kcal / h conducte de **25/28**
De 17601-33000 kcal / h conducte de **32/35**
De 33001-56000 kcal / h conducte de **39/42**

Les dimensions tant dels detentors com de les claus de reglatge seran de **10/12**.

Planta	Local	Pèrdues Tèrmiques W	Ø de entrada i sortida dels emissors
		Kcal/h	mm.
P. Baixa	Rebedor	1413,42	10/12
	Recepció	1106,80	10/12
	Sala d'estar	4004,93	16/18
	Sala de jocs	3538,47	14/16
	Distribuidor 1	896,72	10/12
	Distribuidor 2	438,93	10/12
	Menjador	4596,32	10/12
	Cuina	3332,45	14/16
	Habitació 1	1686,29	12/14
	Habitació 2	1468,32	10/12
	Infermeria	649,8	10/12
	Bany 1	578,87	10/12
	Bany 2	136,34	10/12
	Bany 3	238,60	10/12
	Bany 4	504,66	10/12
P. Pis	Habitació 3	1544,74	12/14
	Habitació 4	1592,35	12/14
	Habitació 5	1565,56	12/14
	Habitació 6	1071,51	10/12
	Habitació 7	1817,89	12/14
	Bany 5	291,04	10/12
	Bany 6	298,91	10/12
	Bany 7	372,55	10/12
	Bany 8	363,88	10/12
	Bany 9	451,39	10/12
	Distribuidor 1	873,60	10/12
	Distribuidor 2	424,54	10/12

4. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NORMATIVA APLICADA:

La normativa que hem tingut en compte a l'hora de realitzar el projecte ha estat la següent:

-Primerament el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

-CTE- Codi tècnic de la edificació → DB SU-4. És el document bàsic de SEGURETAT D' ÚS – davant del risc causat per il·luminació inadequada.

-Normes UNE – que fan referència en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

- Normes particulars d'instal·lació d'enllaç.

CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ SEGONS EL REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSÍO. (REBT)

En primera instància el que s'ha de definir és si el nostre projecte s'ha de considerar de electrificació elevada o bàsica. En el nostre cas com el nostre edifici supera els 160 m² entre altres factors com ara la previsió important d'aparells electrodomèstics (no contemplats en el grau d'electrificació bàsica) i la previsió d'utilització de sistemes de calefacció elèctrica estarem parlant de un **grau d'electrificació elevada**.

Per a trobar la càrrega total s' haurà de sumar la càrrega de la instal·lació interior de la vivenda, més la de les instal·lacions de serveis generals, més la il·luminació exterior en el nostre cas.

La previsió de càrregues serà de 9200 W a 400V (40A).

Segons la fitxa del REBT la càrrega prevista per a serveis generals serà la suma de la potència prevista en ascensors, aparells elevadors, enllumenat de vestíbul, centrals de calor i fred, grups de pressió, caixa d'escala, espais comuns, etcètera. En aquest cas el coeficient de simultaneïtat serà de 1.

A continuació calculo la càrrega prevista per a espais comuns:

- Enllumenat exterior (4 W / m²) x 500 m²= 2000W
- Bomba de reg: 2000W
- Caldera electrica (però previsió amb caldera elèctrica): 47140W
- **TOTAL: 51.140W**

Per trobar la demanda total:

$$W_t = W_{\text{habitatge}} + W_{\text{serveis generals}} = 9200 \text{ W} + 51140 \text{ W} = 60340 \text{ W} = \underline{60,34 \text{ KW}} < 100 \text{ KW}$$

NO CALDRÀ CENTRE DE TRANSFORMACIÓ.

Dimensionat de la instal·lació d'enllaç.

La instal·lació d'enllaç està formada per:

- 1- Caixa General de Protecció (CGP)
- 2- Línia General d'Alimentació (LGA)
- 3- Ubicació dels comptadors (CC)
- 4- Derivació Individual (DI)
- 5- Caixa interruptor de Control de Potència (ICP)
- 6- Dispositius Generals de Comandament i Protecció (DGMP)

1. **CGP.**

S' ha de instal·lar en la façana exterior de l'edifici en un espai de accés permanent i lliure. La seva disposició es fixarà segons la companyia subministradora i la propietat. En aquest cas estarà situat en un armari exterior en façana, on els comptadors estaran a una alçada compresa entre els 70-80 cm.

Càlcul intensitat:

$$W_t = 60340 \text{ W}$$

$$\cos \varphi = 0,9$$

$$I = W / (V \times \cos \varphi \times \sqrt{3}) = 60340 / (400 \times 0,9 \times \sqrt{3}) = \underline{96,8 \text{ A}}$$

Els cables escollits són uns cables trifàsics de coure amb un aïllament de XLPE (polietilè reticulat), que es dimensionen segons la següent taula:

INTENSITATS ADMISSIBLES (A) A L'AIRE 40°C**NOMBRE DE CONDUCTORS AMB CÀRREGA I NATURALESA DE L'ÀLLAMENT (BT 19)**

Utilització en tensions nominals no superiors a 1kV a 50 Hz – 60 Hz o 1,5 kV en corrent continu

A		Conductors aliats en tubs encastrats en parets aliants	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR								
A2		Cables multiconductors en tubs encastrats en parets aliants	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR								
B		Conductors aliats en tubs ⁽²⁾ en muntatge superficial o encastrats en obra			3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
B2		Cables multiconductors en tubs ⁽²⁾ en muntatge superficial o encastrats en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
C		Cables multiconductors directament sobre la paret ⁽³⁾					3x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
E		Cables multiconductors al aire lliure ⁽⁴⁾ Distància a la paret no inferior a 0,3 D ⁽⁵⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
F		Cables unipolars en contacte mutu. Distància a la paret no inferior a D ⁽⁵⁾						3x PVC			3x XLPE o EPR			
G		Cables unipolars separats com a mínim D ⁽⁵⁾									3x PVC ⁽¹⁾	3x XLPE o EPR		
			mm2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Coure			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	205
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70				149	160	171	188	202	224	244	321
			95				150	164	177	194	207	230	251	331
			120				208	225	240	267	284	314	348	455
			150				236	260	278	310	338	363	404	525
			185				268	297	317	354	386	415	464	601
			240				315	350	374	419	455	490	552	711
			300				360	404	423	484	524	565	640	821

La secció nominal serà de 35 mm²

La intensitat dels fusibles i el seu calibre es defineixen amb la següent taula:

Tipus de C.G.P	160	250	400	630
Calibre fusibles	80 - 100 - 125 - 160	200 - 250	315 - 400	630

Intensitat dels fusibles

> I màx. simult. de l'edifici
< I màx. admissible LGA

CGP = 160 A

Fusible de la LGA= 100 A

2. LGA

W t = 60340 W.

S ≥ 10 mm² (Cu) secció mínima cable de coure.

e ≤ 0,5% V = 0,5% x 400V = 2 V.

Ψ coure a 70° = 47 m / Ω mm²

V = 400 V

2.1 Per Intensitat: I = W / (V x cos φ x √3) = 60340 / (400 x 0,9 x √3) = 96,8 A
segons taules s = 16 mm²2.2 Per caiguda de tensió: S = (W x L) / (Ψ x e x V) = (60340 x 5) / (47 x 2 x 400) = 9 mm²

Ja que la CGP protegeix la LGA, el conductor ha de ser capaç d'aguantar els 200 A que aguanten els fusibles.

Per tant:

S = 25 mm² amb funda de XLPE → → **3 cables fase de 35 mm² + neutre de 16 mm²**

Secció mínima del conductor neutre en funció de la secció del conductor de fase

Fase (mm ²)	10(Cu)	16(Cu)	16(Al)	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Neutre (mm ²)	10	10	16	16	16	25	35	50	70	70	95	120

4. Derivacions individuals

La derivació individual és la part de la instal·lació que surt des del comptador i proporciona electricitat a l'interior de la masia.

Una de les característiques que ha de complir és que els tubs han de tenir una secció nominal que permeti ampliar en un 100% la secció inicial dels conductors. Els diàmetres exteriors mínims són de 32 mm. La derivació individual han de ser no propagadores de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Per calcular la secció de la derivació individual utilitzarem la següent fórmula:

$$e = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times V}$$

On:

S és la secció del conductor (mm²)

P és la Potència activa (W)

L és la longitud real de la línia (m)

γ és la conductivitat (m/_mm²) (Cu=56)

e és la caiguda de tensió (V)

V és el voltatge (V) per monofàsic (230V) i trifàsic (400V).

$$\frac{2 \times 60340 \times 5}{56 \times 6 \times 230} = 7,81 \text{ V}$$

$$\frac{7,81 \text{ V}}{230} = 0,035\%$$

La secció de la derivació individual serà de 6 mm².

Instal·lació a l'interior de l' habitatge.

Electrificació elevada.

Circuits independents de distribució interna:

C1: destinat a alimentar els punts d'il·luminació.

C2: destinat a preses de corrent d'ús general i frigorífic.

C3: destinat a alimentar la cuina i el forn.

C4: destinat a alimentar la rentadora, rentavaixelles i acumulador d'ACS elèctric.

C5: destinat a alimentar les preses de corrent dels banys, així com bases auxiliars de la cambra de cuina.

C6: circuit addicional del tipus C1 per cada 30 punts de llum.

C7: circuit addicional del tipus C2 per cada 20 preses de corrent d'ús general o si la superfície útil és > 160 m².

C8: destinat a la instal·lació de calefacció.

C9: destinat a la previsió de la instal·lació d'aire condicionat.

C10: destinat a la instal·lació d'una secadora independent.

Es col·locarà, com a mínim, un interruptor diferencial de les característiques indicades en l'apartat 1 per a cada cinc circuits instal·lats.

Determinació del nombre de circuits, secció dels conductors i les caigudes de tensi

CIRCUITS			Habitatges tipus:		
Habitatges tipus:			ELECTRIFICACIÓ ELEVADA: Circuits addicionals (a més dels bàsics)		
ELECTRIFICACIÓ BÀSICA: Circuits obligatoris			Valors màxims		
			Punts/circuit	Potència/circuit	
C ₁	✓	Punts d'il·luminació	30	-	
C ₂	✓	Preses de corrent ús general, extractor i frigorífic	20	-	
C ₃	✓	Cuina i forn	2	-	
C ₄	✓	Rentadora, rentavaixelles i acumulador elèctric	3	-	
C ₅	✓	Preses de corrent de les cambres de bany i preses auxiliars de la cuina	6	-	
C ₆	✓	Il·luminació	30	-	
C ₇	✓	Preses de corrent (S _u >160m ² o preses/circuit >20)	20	-	
C ₈	✓	Previsió calefacció elèctrica.	-	5.750 W	
C ₉	✓	Previsió condicionament d'aire	-	5.750 W	
C ₁₀	✓	Assecadora independent	1	-	
C ₁₁	✓	Previsió de sistema d'automatització, gestió tècnica de l'energia i de seguretat	-	2.300 W	
C ₁₂	✓	Previsió de circuits addicionals del tipus C ₃ o C ₄ o del C ₅ quan el nombre de preses > 6	C ₃ → 2 C ₄ → 3 C ₅ → 6	-	

Punts mínims d'utilització a cada estança.

PUNTS D'UTILITZACIÓ				
ESTANÇA	CIRCUIT	MECANISMES:	NOMBRE MÍNIM de mecanismes segons	
			Superfície (S) o Longitud (L) estança	amb un MÍNIM de
Accés	C ₁	Pulsador timbre	-	1
Vestíbul	C ₁	Punt de llum	-	1
		Interruptor 10 A	-	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	-	1
Sala d'estar	C ₁	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m ² ; 2 si S > 10 m ²	1
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 per cada 6 m ² (arrodoniment superior)	3 ⁽¹⁾
	C ₈	Preses de calefacció	1 si S ≤ 10 m ² ; 2 si S > 10 m ²	1
Dormitoris	C ₁	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m ² ; 2 si S > 10 m ²	1
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 per cada 6 m ² (arrodoniment superior)	3 ⁽¹⁾
	C ₈	Preses de calefacció	-	1
Banys	C ₁	Punts de llum	-	1
		Interruptor 10 A	-	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	-	1
	C ₈	Preses de calefacció	-	1
Passadissos o distribuïdors	C ₁	Punts de llum	1 cada 5 m de longitud	1
		Interruptor/commutador 10A	1 a cada accés	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 si L ≤ a 5 m; 2 si L > 5m	1
	C ₈	Preses de calefacció	-	1
Cuina	C ₁	Punt de llum	1 si S ≤ 10 m ² ; 2 si S > 10 m ²	1
		Interruptor 10 A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	extractor i frigorífic	2
	C ₃	Base 2p+T de 25 A	cuina i forn	1
	C ₄	Base 2p+T de 16 A	rentadora, rentavaixelles i acumulador	3
	C ₅	Base 2p+T de 16 A	sobre el pla de treball	3 ⁽²⁾
	C ₈	Preses de calefacció	-	1
Terrassa i vestíbul	C ₁	Punts de llum	1 si S ≤ 10 m ² ; 2 si S > 10 m ²	1
		Interruptor 10A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	assecadora	1
Garatges unifamiliars i altres	C ₁	Punts de llum	1 si S ≤ 10 m ² ; 2 si S > 10 m ²	1
		Interruptor 10A	1 per cada punt de llum obligatori	1
	C ₂	Base 2p+T de 16 A	1 si S ≤ 10 m ² ; 2 si S > 10 m ²	1

ESQUEMA UNIFILAR:

