

MEMÒRIA TÈCNICA SOL·LICITUD AJUT (RD1124/2021):

PROJECTE PER LA SUBSTITUCIÓ DE L'ACTUAL SISTEMA DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER UNA CALDERA DE BIOMASSA, EN L'EDIFICI CEIP MACIÀ COMPANYS, D'AGRAMUNT

Índex

1	DADES D'IDENTIFICACIÓ DE LA SOL·LICITUD.....	4
2	DADES D'IDENTIFICACIÓ DE L'ACTUACIÓ.....	4
3	DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE.....	4
3.1	ANTECEDENTS	4
3.2	RESUM DE LES ACTUACIONS PROJECTADES	6
3.3	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA NOVA INSTAL·LACIÓ.....	9
3.3.1	Emmagatzematge de la biomassa	9
3.3.2	Sala de Calderes.....	11
3.3.3	Descripció de les calderes.....	15
3.3.4	Circuit hidràulic.....	16
3.3.5	Capacitat d'emmagatzematge de biomassa.....	16
3.3.6	Criteris de dimensionament i potència instal·lada.....	17
3.3.7	Característiques del combustible previst	20
3.4	CONSUM I PRODUCCIÓ D'ENERGIA.....	22
3.4.1	Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.....	22
3.4.2	Consum energètic final, resultats mensuals.....	23
3.4.3	Rendiment dels equips dels serveis tècnics	24
3.4.4	Aportació d'energia procedent de fonts renovables.....	25
3.4.5	Qualificació energètica de l'edifici en emissions.....	26
3.4.6	Qualificació energètica de l'edifici en consum d'energia primària no renovable.....	27
3.4.7	Resum dels resultats obtinguts	27
3.5	COSTOS D'ENERGIA.....	28
3.6	PRESSUPOST TOTAL I DESGLOSSAT PER AL COST ELEGIBLE	28
3.7	CÀLCUL DELS COSTOS I JUSTIFICACIÓ DE L'IMPORT D'AJUT SOL·LICITAT.....	37
4	IDENTIFICACIÓ DE LA PERSONA TÈCNICA QUE ELABORA LA MEMÒRIA.....	37
5	ANNEXOS	38
5.1	INFORME DE CONSUM ABANS DE LA REFORMA	38
5.2	INFORME DE CONSUM DESPRÉS DE LA REFORMA	49
5.3	CERTIFICAT EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ABANS DE LA REFORMA	60
5.4	CERTIFICAT EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DESPRÉS DE LA REFORMA	76
5.5	PLÀNOLS.....	92
5.6	TAULA DE FACTORS DE PAS.....	99
5.7	CERTIFICAT DE CONFORMITAT CE DE LA CALDERA	100
5.8	CERTIFICAT D'ECODISENY DE LA CALDERA.....	102

5.9	DECLARACIÓ DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS GEH COMBUSTIBLE.....	107
5.10	CÀLCUL DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS GEH COMBUSTIBLE	109

1 DADES D'IDENTIFICACIÓ DE LA SOL·LICITUD

Entitat Sol·licitant:	Ajuntament d'Agramunt
Persona de contacte:	Sílvia Fernández Tarragona
Correu electrònic:	sfernandez@agramunt.cat
Telèfon:	973390057
Ubicació de les actuacions	Agramunt

2 DADES D'IDENTIFICACIÓ DE L'ACTUACIÓ

Tecnologies de generació i distribució que recull el projecte	
Solar tèrmica	
Geotèrmia	
Energia ambient (aerotèrmica, hidrotèrmica)	
Biomassa	X
Xarxa de calor i/o fred amb les tecnologies anteriors	

3 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE

3.1 ANTECEDENTS

L'antecedent del present projecte es l'edifici destinat a CEIP Macià Companys, d'Agramunt.

Es tracta d'un edifici aïllat, distribuït en planta baixa, planta primera i planta segona.

Actualment l'edifici disposa d'una instal·lació de calefacció que utilitza aigua com a fluid calor portador. Com a unitats terminals es disposa de diferents radiadors repartits per l'edifici i de fancoils en la zona del gimnàs.

Com a unitat de producció d'energia tèrmica es disposa d'una caldera de gasoil. En l'exterior, i en una caseta separada de l'edifici principal, es disposa del dipòsit d'emmagatzematge de gasoil.

La instal·lació existent es troba legalitzada i inscrita al Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC), amb els següents números:

- Instal·lació de calefacció: 11695
- Instal·lacions petrolíferes: 17661

L'edifici objecte de la present modificació és l'edifici aïllat del CEIP Macià Companys, d'Agramunt. Aquest edifici està format per planta baixa, planta primera i planta segona.

La planta baixa disposa de:

- Cuina
- Menjador
- Direcció
- Secretaria
- Sala de professors i despatx
- Serveis
- Diverses aules

En la planta primera es disposa de:

- Diverses aules
- Gimnàs
- Serveis

En la planta segona es disposa de:

- Aula d'informàtica
- Aula de música
- Diferents aules mes
- Serveis

La sala de calderes actual es troba en la planta baixa, amb accés directe a l'exterior per la façana posterior. En aquesta sala és on s'instal·larà la caldera de biomassa de nova instal·lació, havent tret la caldera existent prèviament.

Annexat a la sala de calderes actuals hi ha una sala que actualment s'utilitza de traster/magatzem. Aquesta sala s'adequarà per ser la futura sala d'emmagatzematge de biomassa.

En una sala separada de l'edifici principal es troba el dipòsit actual de gasoil. Al costat d'aquest dipòsit es troba una caseta amb la bomba circuladora de gasoil. Tota aquesta instal·lació existent de gasoil s'eliminarà.

3.2 RESUM DE LES ACTUACIONS PROJECTADES

L'objecte de la present actuació es la substitució de la caldera existent de gasoil per una nova instal·lació de biomassa, incloent la caldera de biomassa, l'emmagatzematge de biomassa i el transport d'aquesta entre l'emmagatzematge i la caldera.

Amb l'actuació també s'actuarà sobre el circuit primari de distribució, en la sala de calderes existent, per tal de connectar la nova caldera als circuits existents de distribució. La instal·lació hidràulica (circuit primari) en l'interior de la sala de calderes es vella i ineficient, per aquest motiu es substituiran els col·lectors de distribució existents en la sala de calderes i les bombes circuladores.

La distribució interior fins a les diferents unitats terminals no es modificarà ni entra a l'abast de l'actuació.

Tal i com s'ha comentat, en la present reforma s'actua sobre l'equip productor d'energia tèrmica, el circuit primari, incloent dipòsits d'inèrcia, col·lectors i bombes circuladores, fins a connectar amb els circuits de distribució interns fins a les unitats terminals, que es mantenen.

Actualment com a aparell de producció d'energia tèrmica per la calefacció es disposa d'una caldera ROCA CPA 250, amb una potència nominal de 290,7kW.

Aquesta caldera incorpora un cremador TECNO 28-L amb una potència de 95/166 - 332kW.

Aquesta caldera, i més concretament el seu cremador, utilitzen gasoil com a combustible.

No es disposa de cap dipòsit d'inèrcia. Es disposa de 2 col·lectors, impulsó i retorn. A la sortida dels col·lectors es disposa de 4 ramals secundaris que subministren els diferents radiadors repartits per l'edifici. Cada ramal disposa del seu grup impulsor. Dels 4 ramals 2 son de 2" i els altres 2 son de 1 1/4".

Aquesta instal·lació s'encarrega de la calefacció de l'edifici. No produeix A.C.S.

Es proposa substituir la caldera existent per una nova caldera de biomassa, CALDERA HERZ FIREMATIC 301 T-CONTROL, de fins a 301kW de potencia, amb capacitat per utilitzar pellet i estella com a combustible.

En la sala de calderes es substituirà la caldera existent per una nova caldera de biomassa. També s'instal·laran nous dipòsits d'inèrcia i es modificarà el circuit hidràulic primari segons els esquemes que s'adjunten. Juntament amb la nova caldera, s'adaptarà la sala del costat per ser la sala d'emmagatzematge de biomassa.

En una caseta separada es disposa del dipòsit de gasoil existent. Al costat del dipòsit hi ha la bomba circuladora de gasoil que porta el combustible fins a la caldera mitjançant canonades soterrades. Aquesta instal·lació s'eliminarà.

Aquest canvi suposarà un canvi en el combustible utilitzat, passant d'utilitzar gasoil a biomassa. Degut a aquest canvi es reduirà de forma considerable les emissions de gasos contaminants associades a la calefacció de l'edifici, així com el consum d'energia primària no renovable.

a) Biomassa

Edifici afectat per la instal·lació de biomassa: CEIP MACIÀ COMPANYS								
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ EN LA SITUACIÓ PREVISTA (projecte)		POTÈNCIA NOMINAL (kW)	CONSUM D'ENERGIA FINAL (PCI) (kWh/any)	RENDIMENT ESTACIONAL EQUIP GENERACIÓ (%)	ENERGIA TÈRMICA RENOVABLE GENERADA (kWh/any)	COMBUSTIBLE		
						Tipus	Quantitat consumida a l'any	Cost (€/any)
Antic sistema de generació	Calefacció	290,7	278.256,30	79,54	834,77	Gasoil	26.495,55L	23.157,11
Nou sistema de generació	Calefacció	301	242.460,75	91,44	249.249,65	Pellet	53.054,87kg	12.467,89
Cost combustible (€/any)								12.467,89
Cost manteniment (€/any)								2.000
Cost electricitat (€/any)								210,79
COSTOS ASSOCIATS A LA INSTAL·LACIÓ FUTURA (€/any)								14.678,68

ALTRES DADES DEL PROJECTE	
Dipòsit d'inèrcia (m³)	4
Sitja o emmagatzematge (m³)	33
Qualificació energètica final del edifici després de l'actuació (emissions)	14 - A

Consideracions sobre l'obtenció de les dades de la taula anterior:

- Es tracta d'una actuació sobre un edifici. Per aquesta actuació s'ha realitzat el certificat energètic de l'estat actual (abans de la reforma) i de l'estat reformat (amb la instal·lació de biomassa).
- El consum d'energia final (PCI) s'obté dels informes de consum obtinguts de la mateixa eina informàtica de certificació energètica. Es tracta d'una actuació en la instal·lació de calefacció, per tant dels informes de consum es consideren els valors de "Energia final consumida pel servei tècnic de calefacció en el punt de consum".

Com s'observa en els informes de consum, la resta de valors de les altres instal·lacions (refrigeració, ACS i il·luminació) no varien entre els 2 informes de consum de les 2 certificacions energètiques. Això es deu a que en la reforma només s'actua sobre la instal·lació de calefacció.

S'adjunten els informes de consum en la documentació annexa del present document.

- Els rendiments estacionals son els mateixos que apareixen en els certificats d'eficiència energètica, i obtinguts de la mateixa eina de certificació energètica.
- L'energia tèrmica renovable generada s'obté a partir dels valors d'energia final i dels factors de conversió de la taula. Aquest son:
 - o Gasoil calefacció: 0,003 kWh E. primària renovable / kWh E. Final
 - o Biomassa densificada (pellet): 1,028 kWh E. primària renovable / kWh E. Final
- Per calcular el consum de gasoil s'utilitza el PCI. Es considera un PCI pel gasoil de 11,80kWh/kg. Aquest valor s'obté de la taula "Poderes caloríficos de las principales fuentes energéticas" realitzada per l'IDAE.
- Per calcular el cost anual de combustible es considera un preu del gasoil de 0,874€/L i una densitat de 890kg/m³.

- Pel càlcul del consum anual de biomassa es considera el PCI inferior publicat per IDAE, per pellets en general, de 4,57kWh/kg.
- Pel càlcul del cost anual de biomassa es considera un preu del pellet de 0,235€/kg

3.3 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA NOVA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació de biomassa requereix d'un sistema d'emmagatzematge de la biomassa, del transport de la biomassa des de l'emmagatzematge fins a la caldera, i la caldera de biomassa.

A continuació es descriuen els principals components de la instal·lació de biomassa:

3.3.1 Emmagatzematge de la biomassa

L'emmagatzematge de la biomassa es realitza en una sala existent. Aquesta està annexa a la sala de calderes, i actualment s'utilitza com a magatzem. Aquesta sala s'adequarà i serà d'ús exclusiu per l'emmagatzematge de la biomassa.

En aquesta sala s'instal·larà un sistema d'extracció rotatiu, i es formaran plans inclinats en els extrems per portar la biomassa cap al centre, sobre el sistema de recollida rotatiu.

Considerant una altura d'emmagatzematge de biomassa de 3m s'obté un volum mínim aproximat d'emmagatzematge de biomassa de 33m³, per una capacitat aproximada mínima de 21Tn.

Les dimensions de la sitja d'emmagatzematge de la biomassa són superiors a les necessàries per garantir el consum màxim de combustible durant dos setmanes, que és el volum mínim exigít pel RITE per edificis de nova construcció.

L'emmagatzematge es realitzarà en una sala d'obra existent. S'aprofitarà les parets d'obra existents. En el centre de la sala es col·locarà el sistema d'extracció rotatiu. En els extrems mes allunyats es crearan plans inclinats a 60°. D'aquesta forma la gravetat

farà que la biomassa descendeixi fins la part central, on s'ubicarà el recollidor que alimentarà la caldera.

La sala disposarà d'un únic accés des de l'exterior. L'accés disposarà d'un sistema de protecció mitjançant llistons de fusta per la part interior, que permet obrir la porta exterior i que no caigui la biomassa.

La sala d'emmagatzematge disposarà de la seva canonada d'entrada de biomassa.

Aquesta canonada de subministrament de biomassa estarà situada en el mig de la paret per garantir una màxima simetria en la càrrega. Aquesta canonada sobrepassarà uns 30cm la paret de la tolva per assegurar l'entrada del combustible en la direcció desitjada.

En el centre de la sala d'emmagatzematge, i subjectat en el forjat superior, es disposarà d'una lamina plàstica per protegir el pellet i que no es trenqui al xocar contra la paret del fins. Aquesta protecció es col·locarà centrada perquè el pellet es disposi en la part central de la sala d'emmagatzematge.

L'alimentació de la caldera des de l'emmagatzematge de la biomassa es realitzarà a través de cargols vis sens fi.

El disseny de la sala d'emmagatzematge de la biomassa complirà una sèrie de premisses per prevenir danyar el combustible o una possible auto-ignició. Els requisits que complirà la sala són:

- Absència d'humitat: les parets, el terra i el sostre de la sala d'emmagatzematge no permetran filtracions d'humitat.
- instal·lacions elèctriques: no existirà cap instal·lació elèctrica en l'interior de la sala d'emmagatzematge de biomassa.
- Protecció contra incendis: l'emmagatzematge de la biomassa i la sala de calderes estan en locals diferents. Les obertures pel transport de la biomassa des de la sala d'emmagatzematge fins a la sala de calderes disposaran d'elements adequats per evitar la propagació d'incendis d'una sala a l'altra.

- Més concretament, els vis sens fins que transporta la biomassa de la sala d'emmagatzematge a la caldera disposarà de collarins intumescents tallafocs.
- La sala d'emmagatzematge de biomassa té una superfície superior a 3m², per aquest motiu segons el CTE DB-SI, aquesta sala es classifica com un local de risc especial mig. Les condicions de les zones de risc especial mig són:
 - o Resistència al foc de l'estructura portant: R120.
 - o Resistència al foc de les parets i sostres que separen la zona de la resta de l'edifici: EI120.
 - o Vestíbul d'independència en cada comunicació de la zona amb la resta de l'edifici: Si.
 - o Portes de comunicació amb la resta de l'edifici: 2 x EI2 30 –C5.
 - o Màxim recorregut fins a una sortida del local: 25m.
 - Resistència a la pressió del combustible: les parets i portes de l'emmagatzematge han de ser capaces de suportar la pressió del biocombustible emmagatzemat.

L'accés a la sala d'emmagatzematge es realitzarà des de l'exterior. No disposarà comunicació interior amb la resta de l'edifici. Per aquest motiu no es requereix de vestíbul d'independència amb la resta de l'edifici.

3.3.2 Sala de Calderes

La caldera de biomassa s'instal·larà en una sala independent de la sala d'emmagatzematge de biomassa. La sala de calderes serà d'un exclusiu per les calderes i la resta d'equips de la instal·lació tèrmica.

La sala de calderes tindrà les dimensions mínimes garantides per tal de que totes les parts de la caldera i equips auxiliars siguin accessibles, i es puguin realitzar adequadament totes les operacions de manteniment, vigilància i control, i sense perill.

L'espai lliure al voltant de la caldera, lateralment, frontalment, en la part posterior, i en altura, seran com a mínim els indicats pel fabricant de l'equip.

La sala de calderes disposarà de ventilació. Aquesta servirà per evacuar part de la calor emesa pels equips i canonades i subministrar l'aire necessari per la combustió.

La porta d'accés a la sala de calderes es manté i la ventilació existent en la sala de calderes també es manté.

La instal·lació tèrmica i la sala de calderes disposarà de diferents sistemes de seguretat per evitar perills i reduir els riscos associats a la instal·lació. En general, aquests sistemes de seguretat estaran preparats perquè puguin actuar inclús en situacions de falta de subministrament.

La caldera de biomassa haurà de disposar d'algun sistema de seguretat específic per elles, com poden ser:

- Interruptor de flux: aquest dispositiu té la funció d'interrompre la circulació del fluid en l'interior de la caldera.
- Dispositiu d'interrupció de funcionament del sistema de combustió: aquest dispositiu té la funció d'interrompre la combustió quan s'assoleixin temperatures superiors a les de disseny o en cas de que es produís un retrocés dels productes de la combustió o de la flama.
- Dispositiu contra el retrocés de la flama: aquest dispositiu té la funció d'evitar el retrocés de la flama de la caldera cap a la sala d'emmagatzematge de la biomassa. Existeixen diferents sistemes per realitzar aquesta funció:
 - o Comporta de tancament estanca contra el retorcs de la combustió, que interromp l'entrada de combustible a la caldera.
 - o Ruixadors d'extinció d'emergència, que tingui la capacitat d'inundar el tub de transport del combustible en cas que es produís el retrocés de la flama. Aquest sistema ha de disposar d'un cabal mínim de 15l/h d'aigua.
 - o Sistemes que garanteixin la depressió en la zona de combustió.

La caldera prevista disposa de Sistema RSE anti-retorn de flama.

- Sistema d'eliminació de la calor residual: aquest sistema té la funció d'eliminar la calor addicional produïda per la biomassa ja introduïda en la caldera quan s'interromp la combustió.

Les instal·lacions de biomassa tenen una inèrcia major ja que quan la caldera s'atura la biomassa introduïda continua cremant.

El sistema d'eliminació de la calor residual ha de garantir l'alliberament d'aquesta calor addicional produït en la caldera quan s'interromp el funcionament del sistema de combustió.

La caldera prevista disposa de bescanviador de calor de seguretat.

- Vàlvula de seguretat: la seva funció és evacuar l'aigua en cas de sobrepassar-se en més d'1 bar la pressió de treball de l'aigua. Aquesta vàlvula de seguretat estarà tarada a 1 bar per sobre de la pressió de treball del generador i la seva descàrrega serà conduïda.

Els diferents circuits disposen de vàlvules de seguretat que actuen en cas de sobrepressió.

La sala de calderes serà d'ús exclusiu per aquesta finalitat.

L'accés normal a la sala de calderes es realitzarà per una porta que comunica directament a l'exterior.

Les dimensions de la porta d'accés seran les suficients per permetre el moviment sense risc o desperfecte d'aquells equips que han de ser reparats fora de la sala de calderes.

Entre la maquinaria i els elements que delimiten la sala de calderes es deixaran els passos i accessos lliures per permetre el moviment dels equips, o parts d'aquests, des de la sala fins a l'exterior i a la inversa. Les connexions entre el generador de calor i la xemeneia serà perfectament accessible. Els motors i les transmissions estaran degudament protegides.

Les portes d'accés a la sala de calderes disposaran de dispositius de fàcil obertura des de l'interior, encara que la porta hagi estat tancada amb clau des de l'exterior.

Les ventilacions no connectaran amb altres locals tancats, i aquestes comunicaran amb l'exterior. Els tancaments de la sala de calderes no permetran filtracions d'humitat. La sala disposarà d'un sistema eficaç de desguàs d'aigua.

El subquadre elèctric de comandament i protecció dels equips instal·lats en la sala estarà ubicat pròxim a la porta d'accés a la sala de calderes.

La il·luminació de la sala de calderes serà suficient per realitzar els treballs d'inspecció i manteniment dels equips.

Segons el Document Basic SI de Seguretat en cas d'Incendi del C.T.E., el nivell de risc de la sala de calderes s'estableix segons la potència tèrmica instal·lada. Es tracta d'una caldera de 301kW, per tant es classifica com a risc mig.

Les condicions de les zones de risc mig són:

- Resistència al foc de l'estructura portant: R120.
- Resistència al foc de les parets i sostres que separen la zona de la resta de l'edifici: EI120.
- Vestíbul d'independència en cada comunicació de la zona amb la resta de l'edifici: Si.
- Portes de comunicació amb la resta de l'edifici: 2 x EI2 30 –C5.
- Màxim recorregut fins a una sortida del local: 25m.

La sala de calderes es existent. Aquesta disposa d'accés directe des de l'exterior mitjançant una porta ventilada de dos fulles. Sobre aquesta porta es disposa d'una gran superfície de ventilació. Aquesta porta exterior i la ventilació es mantindrà. També es disposa d'una porta interior per accedir a la sala de calderes des de l'interior de l'edifici. Aquest accés interior s'eliminarà, traient la porta i tapant-la amb paret d'obra per garantir la resistència al foc requerida.

L'accés es realitzarà des de l'exterior, per tant no cal un vestíbul d'independència.

Previ a la instal·lació de la nova caldera, serà necessari treure la caldera existent.

La col·locació dels diferents elements dins la sala de calderes es realitzarà segons els plànols annexats, permetent-se modificacions aprovades per la direcció tècnica. Aquesta distribució dels diferents elements dins la sala de calderes ha de permetre realitzar les corresponents operacions de manteniment al voltant dels diferents equips. També ha de permetre poder substituir els diferents elements de la instal·lació (dipòsits d'inèrcia, vasos d'expansió, ...) sense haver de desmuntar parts mes grans d'aquesta instal·lació.

3.3.3 Descripció de les calderes

L'equip encarregat de la producció d'energia tèrmica serà la caldera. Aquesta utilitzarà biomassa com a combustible.

La caldera prevista és:

- FireMatic 301 T-Control, de 301kW.

La caldera està formada per:

- Cos de la caldera amb aïllament eficient.
- Intercanviador de calor de seguretat.
- Sistema d'aspiració amb regulació de velocitat.
- Neteja automàtica de la safata de combustió mitjançant un sistema basculant amb neteja d'incrustacions.
- Neteja automàtica de la safata mòbil.
- Caiguda automàtica de les cendres mitjançant safata basculant.
- Neteja automàtica dels intercanviadors.
- Cambra de combustió amb 2 zones.
- Sistema RSE anti-retorn de la flama.
- Control de nivell de magatzem inter-mig mitjançant sensors infrarojos.
- Encesa automàtica mitjançant bufador d'aire calent.
- Extracció automàtic de cendres de combustió i gasos.
- Recollida de cendres en caixó general.
- Regulació de combustió.
- Regulació mitjançant sonda LAMBDA. Controla flux d'aire de combustió i entrada de combustible.
- Regulació de l'acumulador (ACS).
- Activació de la vàlvula motoritzada per un ràpid escalfament del circuit de calefacció.

3.3.4 Circuit hidràulic

Amb la substitució de la caldera de biomassa també es requereix una reforma en la instal·lació hidràulica de la sala de calderes. Els circuits secundaris de distribució fins a les diferents unitats terminals es mantindran.

Amb la reforma s'instal·laran 2 dipòsits d'acumulació de 2.000L cada un, amb un volum d'inèrcia total de 4.000L. També s'instal·laran 2 nous vasos d'expansió de 300L cada un. Amb la reforma hidràulica s'instal·laran 2 nous col·lectors. A aquests col·lectors s'hi connectarà el circuit primari provinent de la caldera i els diferents circuits secundaris existents. En els circuits secundaris es substituiran les bombes existents per noves bombes i també s'instal·laran vàlvules barrejadores per tenir un millor control de la instal·lació tèrmica, regulant la temperatura en funció de les zones i aconseguint un estalvi energètic.

La nova instal·lació hidràulica es realitzarà amb canonada d'acer inoxidable 316, aïllada amb escuma elastomèrica de 30mm de gruix com a mínim.

Els col·lectors de 8" també es realitzaran amb acer inoxidable 316, i s'aïllaran tèrmicament.

La caldera disposarà d'un grup d'elevació de temperatura de retorn, format per una bomba d'alta eficiència, una vàlvula barrejadora de 3 vies i vàlvules de seccionament.

La caldera de biomassa disposarà d'un comptador de calories. Aquest comptabilitzarà l'energia generada per la caldera de biomassa.

S'adjunta plànol de planta d'emplaçament dels equips i esquema de principi de la instal·lació reformada.

3.3.5 Capacitat d'emmagatzematge de biomassa

L'emmagatzematge de la biomassa es realitza en una sala existent. Aquesta està annexa a la sala de calderes, i actualment s'utilitza com a magatzem. Aquesta sala s'adequarà i serà d'ús exclusiu per l'emmagatzematge de la biomassa.

Considerant una altura d'emmagatzematge de biomassa de 3m s'obté un volum mínim aproximat d'emmagatzematge de biomassa de 33m³, per una capacitat aproximada mínima de 21Tn.

Les dimensions de la sitja d'emmagatzematge de la biomassa són superiors a les necessàries per garantir el consum màxim de combustible durant dos setmanes, que és el volum mínim exigít pel RITE per edificis de nova construcció.

3.3.6 Criteris de dimensionament i potència instal·lada

Es tracta d'una instal·lació de calefacció existent, amb una caldera de gasoil com a unitat de producció tèrmica. En l'actuació es substitueix aquesta caldera de gasoil per una de biomassa, per tant el primer criteri de dimensionat es la pròpia caldera existent, ja que al no variar les unitats emissores (radiadors) no es modifica la necessitat tèrmica de la caldera.

Actualment com a aparell de producció d'energia tèrmica per la calefacció es disposa d'una caldera ROCA CPA 250, amb una potència nominal de 290,7kW.

Aquesta caldera incorpora un cremador TECNO 28-L amb una potència de 95/166 - 332kW.

Per tant, la potència de la nova caldera de biomassa havia d'estar en aquests rangs de potència de la caldera existent.

Paral·lelament, i independentment de la instal·lació existent, s'ha realitzat el càlcul tèrmic de l'edifici, i obtenint la potencia a instal·lar. El càlcul tèrmic s'ha realitzat considerant l'ocupació, l'orientació i la composició dels tancaments de l'edifici. A continuació s'aporta la informació i els resultats d'aquests càlculs tèrmics.

Primer s'aporten les condicions exteriors de càlcul considerades en la simulació tèrmica:

- Emplaçament: Agramunt
- Latitud (graus): 41.79 graus
- Altitud sobre el nivell del mar: 337 m

- Percentil per a estiu: 1.0 %
- Temperatura seca estiu: 26.50 °C
- Temperatura humida estiu: 22.50 °C
- Oscil·lació mitjana diària: 8.4 °C
- Oscil·lació mitjana anual: 27.5 °C
- Percentil per a hivern: 99.0 %
- Temperatura seca a l'hivern: -0.80 °C
- Humitat relativa a l'hivern: 90 %
- Velocitat del vent: 3.6 m/s
- Temperatura del terreny: 5.60 °C
- Percentatge de majoració per l'orientació N: 20 %
- Percentatge de majoració per l'orientació S: 0 %
- Percentatge de majoració per l'orientació E: 10 %
- Percentatge de majoració per l'orientació O: 10 %
- Suplement d'intermitència per a calefacció: 5 %
- Percentatge de càrregues a causa de la pròpia instal·lació: 3 %
- Percentatge de majoració de càrregues (Hivern): 0 %
- Percentatge de majoració de càrregues (Estiu): 0 %

A partir de la simulació de l'edifici en el programa informàtic s'han obtingut les càrregues tèrmiques de calefacció.

Conjunt: CEIP							
Recinte	Planta	Càrrega interna sensible (W)	Ventilació		Potència		
			Cabal (m³/h)	Càrrega total (W)	Per superfície (W/m²)	Màxima simultània (W)	Màxima (W)
Serveis noies	Planta baixa	607.35	54.00	371.91	65.44	979.27	979.27
Serveis nois	Planta baixa	750.37	54.00	371.91	104.64	1122.28	1122.28
Servei comú	Planta baixa	57.42	54.00	371.91	38.07	429.33	429.33
Sala polivalent	Planta baixa	2628.70	80.18	552.20	34.62	3180.90	3180.90
Passadís 2	Planta baixa	1289.28	27.03	186.18	47.63	1475.47	1475.47
Distribuïdor 2	Planta baixa	982.53	33.54	231.02	31.57	1213.54	1213.54
Passadís 1	Planta baixa	1036.18	26.77	184.40	39.79	1220.58	1220.58
Distribuïdor 1	Planta baixa	1309.40	30.46	209.79	43.53	1519.19	1519.19
Vestíbul	Planta baixa	766.85	14.49	99.77	52.21	866.62	866.62
Secretaria	Planta baixa	1540.18	135.00	929.78	183.33	2469.96	2469.96
Consergeria	Planta baixa	1350.51	135.00	929.78	210.59	2280.29	2280.29
Direcció	Planta baixa	1928.80	135.00	929.78	132.18	2858.58	2858.58

Conjunt: CEIP							
Recinte	Planta	Càrrega interna sensible (W)	Ventilació		Potència		
			Cabal (m³/h)	Càrrega total (W)	Per superfície (W/m²)	Màxima simultània (W)	Màxima (W)
Tutoria	Planta baixa	1560.00	135.00	929.78	136.17	2489.78	2489.78
Sala de professors	Planta baixa	2366.35	586.06	4036.35	245.81	6402.70	6402.70
AMPA	Planta baixa	1618.17	383.89	2643.91	249.81	4262.09	4262.09
Menjador	Planta baixa	6491.40	774.74	5335.82	137.39	11827.22	11827.22
Aula infantil 1	Planta baixa	2264.12	810.00	5578.65	154.92	7842.77	7842.77
Aula infantil 2	Planta baixa	2540.54	785.98	5413.25	161.91	7953.78	7953.78
Aula infantil 3	Planta baixa	3213.98	878.10	6047.68	168.76	9261.66	9261.66
Aula infantil 4	Planta baixa	3083.77	770.68	5307.86	174.22	8391.62	8391.62
Aula infantil 5	Planta baixa	4385.01	888.13	6116.77	189.19	10501.78	10501.78
Aula infantil 6	Planta baixa	3756.94	819.15	5641.67	183.58	9398.61	9398.61
Serveis noies	Planta 1	2881.91	54.00	371.91	227.34	3253.82	3253.82
Serveis nois	Planta 1	2606.78	54.00	371.91	282.95	2978.69	2978.69
Passadís 2	Planta 1	6252.56	33.60	231.40	168.42	6483.96	6483.96
Passadís 1	Planta 1	6520.35	33.89	233.38	173.94	6753.73	6753.73
Distribuïdor 2	Planta 1	919.02	39.37	271.16	26.38	1190.18	1190.18
Distribuïdor 4	Planta 1	1671.88	36.74	253.03	45.73	1924.91	1924.91
Distribuïdor 3	Planta 1	6325.74	45.46	313.09	127.45	6638.83	6638.83
Distribuïdor 5	Planta 1	105.19	3.73	25.71	30.60	130.90	130.90
Distribuïdor 1	Planta 1	122.67	5.04	34.70	27.26	157.36	157.36
Aula primària 1	Planta 1	3309.69	788.86	5433.04	177.32	8742.73	8742.73
Aula primària 2	Planta 1	4117.29	821.91	5660.67	190.35	9777.96	9777.96
Aula primària 3	Planta 1	4290.22	680.94	4689.79	211.00	8980.01	8980.01
Aula primària 4	Planta 1	4630.54	681.64	4694.58	218.89	9325.12	9325.12
Aula primària 5	Planta 1	4679.29	702.81	4840.45	216.72	9519.74	9519.74
Aula primària 6	Planta 1	4624.61	680.30	4685.40	218.96	9310.00	9310.00
Aula primària 7	Planta 1	4290.59	681.16	4691.28	210.98	8981.88	8981.88
Aula primària 8	Planta 1	3432.10	729.17	5021.96	185.51	8454.06	8454.06
Aula primària 9	Planta 1	3401.18	819.13	5641.57	176.63	9042.75	9042.75
Aula primària10	Planta 1	3397.32	819.25	5642.40	176.55	9039.72	9039.72
Tutoria 1	Planta 1	610.38	135.00	929.78	141.15	1540.16	1540.16
Tutoria 2	Planta 1	625.06	135.00	929.78	142.73	1554.84	1554.84
Aula petit grup 1	Planta 1	2648.20	421.70	2904.33	210.67	5552.53	5552.53
Aula petit grup 2	Planta 1	1228.03	346.13	2383.90	166.96	3611.93	3611.93
Aula de plàstica	Planta 1	3491.09	696.01	4793.59	190.45	8284.68	8284.68
Biblioteca	Planta 1	2816.03	592.47	4080.45	261.91	6896.48	6896.48
Servei 1 P2	Planta 2	960.90	54.00	371.91	130.99	1332.81	1332.81
Distribuïdor 1	Planta 2	2859.06	33.02	227.42	81.58	3086.48	3086.48
Distribuïdor 3	Planta 2	2289.27	35.89	247.17	61.68	2536.44	2536.44
Aula primaria11	Planta 2	4269.94	694.53	4783.38	208.56	9053.32	9053.32
Aula primaria12	Planta 2	5237.47	729.80	5026.30	225.02	10263.77	10263.77
Aula informàtica	Planta 2	4922.52	813.81	5604.91	206.98	10527.43	10527.43
Aula de musica	Planta 2	5833.22	884.43	6091.25	215.72	11924.47	11924.47
Aula grup petit 3	Planta 2	2307.81	456.69	3145.33	191.05	5453.14	5453.14
Total			21350.7	Càrrega total simultània		300252.8	

Del la simulació tèrmica s'obté una potència màxima simultània en calefacció de 300.252,8W. A partir d'aquest resultat de càlcul, i de les característiques de la caldera existent, es considera correctament dimensionada la caldera de 301kW.

3.3.7 Característiques del combustible previst

La caldera HERZ FIREMATIC ha de funcionar amb els combustibles i les seves propietats que es descriuen a continuació.

Estelles de fusta:

Estelles de fusta per us no industrial amb baix contingut de fins segons la norma EN 17225-1/4 amb les següents especificacions:

- Classe de propietat A1, A2 i B1.
- Dimensions de les partícules: P16S i P31S
- Contingut d'aigua mínim del 15% fins màxim 40%
- Contingut de centres en %:
 - o <1,0 (A1)
 - o <1,5 (A2)
 - o <3,0 (B1)
- Valor calorífic en l'estat d'entrega >3,1kWh/kg
- Densitat aparent (BD) en l'estat d'entrega >150kg/m³

Les classes de propietats A1 i A2 representen la fusta natural i els residus de fusta no tractada químicament. La classe A1 conte combustibles amb baix contingut en cendres, el que indica poca o cap escorça i combustibles amb menor contingut d'aigua. En canvi, la classe A2 té un contingut en cendres o aigua lleugerament superior. La classe B1 amplia l'origen i la font de la classe A i inclou materials addicionals, com ara la fusta de plantacions de rotació curta, la fusta de jardins i plantacions, així com els residus de fusta no industrial no tractats químicament.

La classe B2 també inclou els residus de fusta industrial tractats químicament i la fusta usada. Aquesta classe no s'accepta en la caldera proposada.

Pellets de fusta:

Pellets de fusta per us no industrial segons ENplus, Swisspellet, DINplus o pellets segons EN 17225-2 amb les següents especificacions:

- Classe de propietat A1 i A2
- El contingut màxim admissible de fins en la sala d'emmagatzematge de biomassa no ha de superar el 8% del volum de combustible.
- Contingut de fins en la càrrega <1%
- Valor calorífic en l'estat d'entrega >4,6kWh/kg
- Densitat aparent (BD) en l'estat d'entrega >600kg/m³
- Resistència mecànica (DU), EN 17831-1 en l'estat d'entrega >97,5%
- Diàmetre 6mm

La potència nominal i els valors d'emissió poden garantir-se fins a un contingut màxim d'aigua del 25% i un valor calorífic mínim de 3,5kWh/kg del combustible.

A partir d'un contingut d'aigua superior al 25% i d'un poder calorífic inferior a 3,5kWh/kg s'espera un rendiment reduït.

S'ha d'evitar l'entrada de residus com pedres o partícules metàl·liques en el sistema. L'arena i la terra provoquen un major nombre de precipitació de cendres i escòria.

En funció de la qualitat del combustible es pot formar una escòria que s'ha d'eliminar de forma manual.

En cas d'incompliment de les condicions del combustible s'anul·la la garantia. Utilitzar combustibles inadequats podria provocar una combustió incontrolada. Es provable que es produeixin fallades en el funcionament i desperfectes en l'equip.

El sistema s'ajusta al combustible acordat en la posta en marxa. Aquests ajustos (velocitat del ventilador, ID, combustible, flux i reflux, temps de cicle, ...) no s'han de modificar quan s'utilitzi una qualitat de combustible constant.

3.4 CONSUM I PRODUCCIÓ D'ENERGIA

En la present actuació es substitueix la caldera de la instal·lació tèrmica de calefacció. L'actuació només té afectació sobre la calefacció de l'edifici, no té afectació sobre la refrigeració, l'enllumenat ni la producció d'ACS. Tampoc té afectació sobre la demanda energètica de calefacció ni de refrigeració, ja que els tancaments no es modifiquen.

Es tracta d'una actuació en la que s'han realitzats els certificats energètics de l'estat actual, amb la caldera de gasoil i el certificat energètic en fase projecte després de la reforma, amb la caldera de biomassa.

A continuació s'aporten els diferents valors de consum d'energia, producció d'energia i d'emissions associades, extretes de la certificació energètica i dels documents obtinguts de la pròpia eina de certificació energètica. Només s'aporten els valors referents a la calefacció, que són els valors que pateixen modificacions en la present actuació. Aquests documents (informes de consum i certificacions energètiques) s'adjunten al final del document.

3.4.1 Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

Abans de la reforma:

Serveis tècnics	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/any)	(kWh/m²·any)	(kWh/any)	(kWh/m²·any)	(kWh/any)	(kWh/m²·any)
Calefacció	278256.30	119.95	332675.59	143.41	330532.12	142.49

Després de la reforma:

Serveis tècnics	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)
Calefacció	242460.75	104.52	273857.88	118.05	26563.66	11.45

On:

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.

EP_{tot}: Consum d'energia primària total.

EP_{nren}: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

Com es pot observar, amb l'actuació es redueix l'energia final consumida per la calefacció, així com el consum d'energia primària total per la calefacció. Això es deu bàsicament a la millora del rendiment de la caldera. El que s'observa dels valors anteriors es que amb la substitució de la caldera es redueix dràsticament el consum d'energia primària d'origen no renovable. Aquest fet es deu al canvi del gasoil per la biomassa.

3.4.2 Consum energètic final, resultats mensuals

A continuació s'aporten els resultats mensuals del consum d'energia final de l'edifici pel servei tècnic de calefacció.

Abans de la reforma:

		Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any) (kWh/m²·any)	
EDIFICI (S _u = 2319.77 m²)															
Demanda energètica	Calefacció	43543.9	33400.8	30024.0	19336.5	12336.9	501.3	--	--	--	10416.7	29305.7	41612.2	220478.2	95.0
Gasoil C	Calefacció	54186.5	41708.6	37605.4	24190.5	15401.4	584.8	--	--	--	12816.6	36745.7	51831.4	275071.0	118.6
Electricitat	Calefacció	432.1	384.1	432.1	391.5	283.5	49.2	--	--	--	380.9	416.1	416.1	3185.7	1.4
Electricitat (Sistema de substitució)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Després de la reforma:

		Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	(kWh/m²·any)
EDIFICI (S_u = 2319.77 m²)															
Demanda energètica	Calefacció	43543.9	33400.8	30024.0	19336.5	12336.9	501.3	--	--	--	10416.7	29305.7	41612.2	220478.2	95.0
Biomassa densificada (pèl·lets)	Calefacció	47138.6	36287.1	32716.0	21044.7	13398.1	508.6	--	--	--	11148.7	31969.7	45063.7	239275.3	103.1
Electricitat	Calefacció	432.1	384.1	432.1	391.5	283.5	49.2	--	--	--	380.9	416.1	416.1	3185.7	1.4
Electricitat (Sistema de substitució)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Com es pot observar en les taules anteriors, la demanda energètica de calefacció no varia, això es deu a que en la reforma no s'actua sobre els tancaments, per tant no varia les necessitats energètiques. El que si que varia es el consum d'energia final de biomassa en comparació amb el consum d'energia final del gasoil. Com s'ha vist en el punt anterior, aquesta diferencia es deu a la millora del rendiment de la instal·lació, a la millora del rendiment de la caldera.

3.4.3 Rendiment dels equips dels serveis tècnics

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

Abans de la reforma:

	Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
Generadors de calefacció				
Caldera ROCA CPA 250	Caldera	Gasoil C	275070.99	0.80

Després de la reforma:

	Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
Generadors de calefacció				
Caldera biomassa 300kW	Caldera	Biomassa densificada (pèl·lets)	239275.35	0.91

Tal i com s'observa en les 2 taules, l'actuació suposa instal·lar una nova caldera, amb un rendiment estacional superior. Això provoca una reducció d'energia final per la calefacció.

3.4.4 Aportació d'energia procedent de fonts renovables

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

Abans de la reforma:

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pèl·lets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Després de la reforma:

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m²·any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pèl·lets)	47138.6	36287.1	32716.0	21044.7	13398.1	508.6	--	--	--	11148.8	31969.7	45063.7	239275.3	103.1

Com s'observa en les taules anteriors, per la situació actual (abans de la reforma) no es disposa de cap aportació d'energia procedent de fonts renovables.

En canvi, en la situació reformada s'identifica tota l'energia final de calefacció com a energia procedent de fonts renovables, ja que es l'energia obtinguda de la biomassa.

3.4.5 Qualificació energètica de l'edifici en emissions

De les pròpies certificacions energètiques obtingudes s'obtenen els següents valors d'emissions.

Abans de la reforma:

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
A B C D E F G	49,56 D	CALEFACCIÓN		ACS		
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	G	
		37.33		0.74		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	D
			2.3		9.19	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	12.68	29411.7
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	36.88	85546.8

Després de la reforma:

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 17,3 A 17,3-28,1 B 28,1-43,2 C 43,2-56,1 D 56,1-69,1 E 69,1-86,4 F ≥ 86,4 G 14,54 A	Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	G
		2.31		0.74	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	D
		2.3		9.19	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	12.68	29411.7
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	1.86	4306.16

Com es pot veure en els resultats anteriors, amb la reforma s'obté una reducció dràstica de les emissions associades a la calefacció, passant de la lletra D a la lletra A.

Tal i com s'ha anat comentant, l'actuació només afecta a la calefacció de l'edifici, per tant la resta de serveis tècnics no pateixen variacions en els resultats.

3.4.6 Qualificació energètica de l'edifici en consum d'energia primària no renovable

De les pròpies certificacions energètiques obtingudes s'obtenen els següents valors de consum d'energia primària no renovable.

Abans de la reforma:

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
74,8 A 74,9-121,7 B 121,7-187,2 C 187,2-243,3 D 214,65 D 243,3-299,5 E 299,5-374,4 F > 374,4 G		CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	G		
	142.49		4.36			
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ⁱ	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	D	
13.58		54.23				

Després de la reforma:

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
74,9-121,7 B 121,7-187,2 C 187,2-243,3 D 243,3-299,5 E 299,5-374,4 F ≥ 374,4 G 83,61 B		CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	G
		11.45		4.36	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	D
13.58	54.23				
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹					

Tal i com passa amb les emissions, l'actuació només afecta a la calefacció. En aquest cas s'observa com l'actuació també suposa una reducció dràstica del consum d'energia primària no renovable, passant de la lletra D a la lletra A per la instal·lació de calefacció.

3.4.7 Resum dels resultats obtinguts

Com s'ha observat en tots els punts anteriors, l'actuació suposa una millora en l'apartat de calefacció. No es redueix ni les demandes ni els consums d'energia en refrigeració, ACS o il·luminació.

Els principals beneficis obtinguts son:

- Reducció de l'energia final de calefacció produïda pel millor rendiment estacional de la nova caldera en comparació amb la caldera existent de gasoil.
- Reducció de les emissions de CO₂ degudes al canvi de combustible de gasoil per biomassa.
- Reducció del consum d'energia primària no renovable deguda al canvi de combustible de gasoil per biomassa.

3.5 COSTOS D'ENERGIA

L'actuació consisteix en la substitució de la caldera de gasoil actual per una nova caldera de biomassa. La nova caldera de biomassa tindrà un rendiment estacional major, el que produirà una reducció del consum energètic.

El canvi també suposa passar de consumir gasoil com a combustible a consumir biomassa, amb el corresponent estalvi econòmic que suposa aquest canvi.

El cost de l'energia es calcula a partir del consum de combustible i del cost del combustible, tal i com s'ha detallat en el punt anterior 3.2.

Per la situació de partida, consumit gasoil s'obté:

- Consum anual: 26.495,55L
- Cost anual: 23.157,11€

Per la situació reformada, consumit biomassa s'obté:

- Consum anual: 53.054,87kg
- Cost anual: 12.467,89€

3.6 PRESSUPOST TOTAL I DESGLOSSAT PER AL COST ELEGIBLE

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01	Instal·lació biomassa CEIP Macià Companys			
01.01	Obra civil			
01.01.01	u Arrencada full+bastim. balconera,m.man.,càrr.man. Arrencada de full i bastiment de balconera amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor	3,00	16,96	50,88
01.01.02	u Porta tallaf.,metàl.,EI2-C 60,1bat.,90x210cm,preu alt,col. Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 90x210 cm, preu alt, col·locada	1,00	268,43	268,43
01.01.03	u Col.porta tallafof fulles bat.90x200cm,plat.anc.,morter 1:6 Col·locació de porta tallafocs de fulles batents per a una llum de 90x200 cm amb platina d'ancoratge agafada amb morter de ciment 1:6	1,00	46,32	46,32
01.01.04	m2 Paret divis.recolzada,14cm,maó calat,HD,I,UNE-EN 771-1,290x140x100mm,p/revestir,col.morter 1:0,5:4,CEM II Paret divisòria recolzada de gruix 14 cm, de maó calat, HD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100 mm, per a revestir, col·locat amb morter 1:0,5:4 amb ciment CEM II	22,75	28,76	654,29
01.01.05	m2 Arrebossat bona vista,vert.ext.,h<3m,mortor ciment 1:6,remol.+llisc.ciment pòrtland+fill.calc. Arrebossat a bona vista sobre parament vertical exterior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:6, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R	14,00	25,91	362,74
01.01.06	m2 Arrebossat bona vista,vert.int.,h<3m,mortor mixt 1:0,5:4,remol.+llisc.ciment pòrtland+fill.calc. Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter mixt 1:0,5:4, remolinat i lliscat amb ciment pòrtland amb filler calcari 32,5 R	7,07	21,50	152,01
01.01.07	m2 Enguixat bona vista,vert.int.h<3m,B1,lliscat A Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat amb escaiola A segons la norma UNE-EN 13279-1	17,36	5,33	92,53
01.01.08	m2 Pint.vert.guix,pintura plàstica llis+segelladora+2acab. Pintat de parament vertical de guix, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat	17,36	4,19	72,74
01.01.09	m2 Pintat vert. ext. ciment,pintura silicat,llis,1fons+2acab. Pintat de parament vertical exterior de ciment, amb pintura al silicat amb acabat llis, amb una capa de fons i dues d'acabat	21,07	9,64	203,11

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.01.10	U Segellat estanc de pas de tubs amb peça prefabricada, en parament de fusta. Segellat estanc amb peça per a un màxim de nou tubs de 15 a 30 mm de diàmetre, de cautxú sintètic EPDM, de 14x14 cm, amb cinta autoadhesiva, de geotèxtil no teixit de polipropilè, amb adhesiu acrílic sense dissolvents i pel·lícula de separació de paper siliconat, de 20 cm d'amplada, en parament de fusta. Inclou: Neteja i preparació de la superfície. Col·locació de la peça. Tall de la cinta de segellat. Col·locació de la cinta de segellat. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	1,00	28,51	28,51
TOTAL 01.01.....				1.931,56
01.02	Instal·lacions			
01.02.01	Sala de calderes			
01.02.01.01	Desmuntatge i retirada d'instal·lació existent de gasoil Desmuntatge i retirada de dipòsit de gasoil, caldera i tots els elements i canonades que quedaran fora de servei i que es substitueixen. Inclòs deposició a deixalleria autoritzada.	1,00	2.000,00	2.000,00

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.02.01.02	u Caldera HERZ FIREMATIC 301 T-Control Subministrament i instal·lació de caldera FIREMATIC 301 T-Control, per a estelles i pellet, de 301kW de potència, o equivalent, amb regulació per a control de dipòsit d'inèrcia. Amb costat d'alimentació segons plànols. Inclou vàlvula tèrmica de seguretat. Inclou descàrrega i ubicació en sala de calderes, amb base de suport antivibratoria. Inclou sonda de temperatura exterior per la regulació de temperatura del T-CONTROL. Rang de potència per estelles: 69,6-301kW Rang de potència per pellet: 76,8-301kW Pressió màxima de treball: 5bar Temperatura de treball: 95°C Caldera formada per: - Cos de caldera refrigerat per aigua amb aïllament d'alta eficiència - Intercanviador de seguretat - Sistema d'aspiració de fums amb regulador de velocitat - Combustió mitjançant safata mòbil amb tram final basculant - Neteja automàtica de intercanviadors - Cambra de combustió amb 2 zones - Sistema RSE anti-retorn - Control de nivell d'emmagatzematge intermig mitjançant sensors infrarojos - Encesa automàtica mitjançant bufador d'aire calent - Extracció automàtica de cendres de combustió i de gasos fins al caixó de cendres - Recollida de cendres en 2 caixons - Accessoris de neteja Regulació integrada mitjançant sistema T-Control amb pantalla tàctil: - Regulació de combustió - Regulació mitjançant sonda lambda que controla el flux d'aire de combustió i entrada de combustible - Activació de la vàlvula motoritzada per un ràpid escalfament del circuit de calefacció Inclou regulació i control per 4 circuits de calefacció amb vàlvula barrejadora i dipòsit d'inèrcia. Amb sistema de visualització remota incorporada	1,00	52.166,72	52.166,72
01.02.01.03	u Direcció de muntatge i connexionat intern Direcció de muntatge i connexionat intern per a models FIREMATIC de 249 a 301.	1,00	850,40	850,40
01.02.01.04	u Posta en marxa pel servei tècnic Posta en marxa de la caldera per Servei Tècnic autoritzat.	1,00	485,60	485,60
01.02.01.05	u Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà i revestiment exterior de plàstic, de 2000 l de capacitat Dipòsit d'inèrcia d'acer negre amb aïllament tèrmic d'escuma de poliuretà i revestiment exterior de plàstic, de 2000 l de capacitat, de purga d'aire amb connexions de rosca 1 1/2", de pressió màxima de servei 6 bar i 95°C de temperatura màxima, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat	2,00	2.572,41	5.144,82

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.02.01.06	u Instal·lació hidràulica en sala de calderes Realització de la instal·lació hidràulica en sala de calderes a base de canonada d'acer inoxidable 316, aïllades segons RITE, amb escuma elastomèrica de 30mm de gruix (com a mínim) en les canonades de 3" i 2". Circuit primari realitzat amb canonades de 3" i ramals secundaris fins a connectar amb la instal·lació existent a base de canonades de 2". Inclou conducció de sortida de vàlvules de seguretat i conducció de sortida de bescanviador de seguretat de la caldera. Inclou suportació de canonades i petit material necessari.	1,00	3.225,82	3.225,82
01.02.01.07	u Subministrament i instal·lació de xemeneia Xemeneia inoxidable DN250, aïllada doble paret inox 316 per a caldera de biomassa, inclosos accessoris T45°, colzes, adaptador de caldera, suports murals de carga, brides murals, sortida lliure i regulador de Tir amb clapeta antiexplosió.	1,00	3.519,55	3.519,55
01.02.01.08	u Instal·lació elèctrica en nova sala de calderes Reforma de la instal·lació elèctrica de la sala de calderes incloent substitució de quadre de comandament i protecció, amb totes les proteccions necessàries, comptador energia elèctrica, connexió d'equips, connexió del sistema d'alimentació de biomassa, connexió de sondes, així com la instal·lació d'enllumenat de la sala de calderes i de l'enllumenat d'emergència, incloses les proves del correcte funcionament. Inclou cablejat de dades fins a la caldera de biomassa pel control remot de la mateixa.	1,00	4.375,00	4.375,00
01.02.01.09	u Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, amb extrems ranurats, de 80 mm de diàmetre nominal, 16 bar de Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, amb extrems ranurats, de 80 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), amb revestiment de pintura resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per palanca, muntada superficialment	11,00	80,72	887,92
01.02.01.10	u Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, amb extrems ranurats, de 50 mm de diàmetre nominal, 16 bar de Vàlvula de papallona concèntrica, segons norma UNE-EN 593, manual, amb extrems ranurats, de 50 mm de diàmetre nominal, 16 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), amb revestiment de pintura resina epoxi (150 micres), disc de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40), anell d'etilè propilè diè (EPDM), eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420) i accionament per palanca, muntada superficialment	14,00	53,53	749,42
01.02.01.11	u Filtre colador, llautó, DN=3", PN=16bar, roscat, munt. superf. Filtre colador de llautó, de diàmetre nominal 3", de 16 bar de PN, roscat, muntat superficialment	1,00	140,27	140,27
01.02.01.12	u Vàlvula de seguretat Vàlvula de seguretat amb rosca, de recorregut curt, tarada a 5 bar	1,00	119,32	119,32

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.02.01.13	u Vàlv.ret.disc partit entre brides,DN=80mm,cos EN-GJL-250,disc 1.4301 (AISI 304),cautx.EPDM,PN=16bar,Tmàx=100°C,munt.entre brides Vàlvula de retenció de disc partit per a muntar entre brides, diàmetre nominal 80 mm, cos de fosa grisa EN-GJL-250 (GG25), clapeta partida d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), eix d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), seient de cautxú EPDM i molla d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), pressió nominal 16 bar, temperatura màxima 100 °C, muntada entre brides	1,00	66,26	66,26
01.02.01.14	u Sistema omplenat circuit Sistema d'omplerta del circuit de calefacció compost per vàlvula 1", filtre 1", comptador 1", regulador de pressió 1" i desconnector de circuits	1,00	681,29	681,29
01.02.01.15	u Comptador calor.hidroin.Q=25,0m3/h,PN=16bar,DN=65mm,T.màx=90°C,a/sonda temp.,muntat Comptador de calories de tipus hidrodinàmic, sense peces mòbils, per a un cabal nominal de 25,0 m3/h i una pressió nominal de 16 bar, de 65 mm de diàmetre nominal, per a una temperatura màxima del fluid de 90°C en funcionament continu, amb sonda de temperatura de baix consum i llarga durada i capçal electrònic mesurador amb memòria EEPROM amb capacitat per a emmagatzemar les lectures dels últims 12 mesos, bateria de liti i sortida d'impulsos per a energia i entrada d'impulsos per a comptador auxiliar, muntat entre tubs en posició vertical u horitzontal i amb totes les connexions fetes	1,00	1.267,43	1.267,43
01.02.01.16	u Purgador automàtic fosa,DN=40mm,amb brides Purgador automàtic amb cos de fosa, de 40 mm de DN, embridat i col·locat en canonada, inclosos junts i accessoris de muntatge, completament instal·lat	2,00	186,59	373,18
01.02.01.17	u Termòmetre bimetal·lic,beina D=1/2",esfera 65mm,<= 120°C,col.rosca Termòmetre bimetal·lic, amb beina de 1/2" de diàmetre, d'esfera de 65 mm, de <= 120°C, col·locat rosca	10,00	19,12	191,20
01.02.01.18	u Manòmetre per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 100 mm i rosca de connexió de 1/2" G,inst. Manòmetre per a una pressió de 0 a 10 bar, d'esfera de 100 mm i rosca de connexió de 1/2" G, instal·lat	11,00	27,52	302,72
01.02.01.19	u Vàlvula 3 vies motor.+rosca,DN=2",PN=16bar,llautó,munt.entre tubs Vàlvula de regulació de tres vies motoritzada amb rosca, de diàmetre nominal 2", de 16 bar de PN, de llautó, preu alt, muntada entre tubs	4,00	309,87	1.239,48
01.02.01.20	u Vàlvula bola manual rosca,2peces,pas tot.,bronze,DN=1"1/4,PN=10bar,superf. Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de bronze, de diàmetre nominal 1"1/4, de 10 bar de PN i preu alt, muntada superficialment	5,00	42,50	212,50
01.02.01.21	u Manig.EPDM+brides,DN=80mm,cos cautx.EPDM+niló,brides acer galv.,Pmàx.=10bar,Tmàx=105°C,embridat Manigueta antivibratori d'EPDM amb brides, de diàmetre nominal 80 mm, cos de cautxú EPDM reforçat amb niló, brides d'acer galvanitzat, pressió màxima 10 bar, temperatura màxima 105 °C, embridat	2,00	66,43	132,86

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.02.01.22	u Col·lectors de 8" realitzats amb INOX 316 Subministre i col·locació de col·lectors de calefacció. Inclou col·lector d'impulsió i retorn realitzats en acer inoxidable 316, de 8" de diàmetre cada un. Amb 1 connexió de 3" i 5 connexions de 2" per col·lector. Col·lectors amb sortida per col·locació de termòmetre i sortida inferior de buidat. Inclou aïllament i suportacions. Col·lectors de dimensions suficients per col·locar grup impulsor i vàlvules barrejadores en els ramals de sortida de 2". Inclou taps en la sortida de reserva de cada col·lector.	1,00	4.000,00	4.000,00
01.02.01.23	u Bomba GRUNDFOS MAGNA3 32-80 180 Subministrament i instal·lació de bomba GRUNDFOS MAGNA3 32-80 180. Per subministrar els ramals existents de 1 1/4".	2,00	938,26	1.876,52
01.02.01.24	u Bomba GRUNDFOS MAGNA3 40-120F 250 Subministrament i instal·lació de bomba GRUNDFOS MAGNA3 40-120F 250. Per subministrar el ramal a planta baixa.	1,00	1.611,50	1.611,50
01.02.01.25	u Bomba GRUNDFOS MAGNA3 50-180F 280 Subministrament i instal·lació de bomba GRUNDFOS MAGNA3 50-180F 280. Per subministrar el ramal a planta primera.	1,00	2.609,00	2.609,00
01.02.01.26	u Grup elevació de temperatura de retorn per a caldera de fins a 300kW Subministrament i instal·lació de sistema d'elevació de temperatura de retorn amb vàlvula motoritzada de 3 vies i bomba WILO YONOS MAXO 50/0,5-12 DN65 KVS 58. Tot instal·lat i provat.	1,00	3.665,25	3.665,25
01.02.01.27	u Dipòsit exp.300l,planxa acer,membrana elàstica,connexió D=1",roscat Dipòsit d'expansió tancat de 300 l de capacitat, de planxa d'acer i membrana elàstica, amb connexió d'1" de D, col·locat roscat	2,00	578,44	1.156,88
01.02.01.28	u Mòdul intern de control de circuit de calefacció T-CONTROL Subministrament i instal·lació de mòdul intern de control de circuit de calefacció per T-CONTROL. Inclou: - 2 entrades per sondes PT1000: impulsó i retorn. - 1 entrada per sonda de temperatura ambient, amb termòstat FBR1 inclòs. - 3 sortides de rele 230VAC: bomba i barrejadora. Tot connectat i provat.	4,00	313,82	1.255,28
TOTAL 01.02.01.....				94.306,19
01.02.02	Emmagatzematge de biomassa			
01.02.02.01	u Racors omplenat Sistema de tub amb records per a omplenat de pellets i compensació de pressió.	1,00	248,00	248,00
01.02.02.02	u Protector paret Protector de paret de dipòsit.	1,00	62,00	62,00
01.02.02.03	u Formació de plans inclinats Formació de plans inclinats a 60 graus, a base de fusta recolzada sobre perfils.	1,00	750,00	750,00

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01.02.02.04	u Protecció interior porta sala d'emmagatzematge Protecció interior de la porta de la sala d'emmagatzematge a base de llistons de fusta sobre guies.	1,00	150,00	150,00
01.02.02.05	u Sistema d'extracció i alimentació de la caldera Sistema d'extracció de biomassa rotatiu compost per: Control per a 2 motors 400V per a FIREMATIC Kit basic rotatiu modular i vis sens fi elevador amb transmissió independent Allargament extractor elevació 1m Kit vis sens fi rotatiu canal obert Kit extensió vis sens fi rotatiu modular Tub de connexió RSE	1,00	10.612,56	10.612,56
TOTAL 01.02.02.....				11.822,56
TOTAL 01.02.....				106.128,75
01.03	Seguretat i salut			
01.03.01	u Elements de seguretat i salut en l'obra Elements necessaris per garantir la seguretat i salut en l'obra. Inclou tanques, globus de llum vermella, cons de plàstic, cintes de balisament, plaques i senyals.	1,00	390,89	390,89
TOTAL 01.03.....				390,89
01.04	Documentació			
01.04.01	u Documentació As-Built Realització de la documentació As-Built de la instal·lació.	1,00	800,00	800,00
TOTAL 01.04.....				800,00
TOTAL				109.251,20

TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL.....	109.251,20
13,00 % Despeses generals.....	14.202,66
6,00 % Benefici industrial.....	6.555,07
Suma DG + BI.....	20.757,73
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL + DG + BI (SENSE IVA).....	130.008,93
Honoraris de projecte reforma instal·lació de calefacció.....	3.500,00
Honoraris de documentació per la sol·licitud de l'ajuda.....	1.200,00
Honoraris de documentació per la justificació de la realització.....	1.200,00
Direcció tècnica de la reforma.....	2.500,00
Legalització de la reforma, tramitació i taxes.....	1.250,00
PRESSUPOST TOTAL SENSE IVA.....	139.658,93
21% IVA.....	29.328,38
<u>TOTAL PRESSUPOST GENERAL.....</u>	<u>168.987,31</u>

3.7 CÀLCUL DELS COSTOS I JUSTIFICACIÓ DE L'IMPORT D'AJUT SOL·LICITAT

De conformitat amb els costos declarats a l'apartat anterior, es faciliten els costos associats al projecte:

Potència (Ps)	301 kW
Cost total del projecte (CT)	168.987,31€
Cost elegible total sense IVA (CeT)	139.658,93€
Cost elegible total amb IVA (CeT)	168.987,31€
Cost elegible unitari sense IVA (Ceu) [$Ceu = CeT / Ps$]	463,983€/kW

Cost subvencionable unitari (Csu)	463,983€/kW
Programa d'Incentius 2: $Csu = Ceu$	
Cost subvencionable unitari màxim (Csum)	500€/kW
Cost subvencionable total sense IVA [$CsuT = Ps \times \min(Csu, Csum)$]	139.658,93€
Cost subvencionable total amb IVA [$CsuT = Ps \times \min(Csu, Csum)$]	168.987,31€

Percentatge d'ajut	70%
Quantitat màxima de l'ajut sol·licitat sense IVA	97.761,25€
Quantitat màxima de l'ajut sol·licitat amb IVA	118.291,12€

4 IDENTIFICACIÓ DE LA PERSONA TÈCNICA QUE ELABORA LA MEMÒRIA

Dades de la persona tècnica responsable de l'entitat sol·licitant o de l'assistència tècnica que l'entitat sol·licitant hagi designat:

Nombre: Albert Farràs i Balasch

Data: 24 / 07 / 2023

Signatura:

Firmat.: Albert Farràs i Balasch

5 ANNEXOS

5.1 INFORME DE CONSUM ABANS DE LA REFORMA

Consum energètic

ÍNDEX

1. RESULTATS DEL CàLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC	3
1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.	3
1.2. Resultats mensuals.	3
1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.	3
1.2.2. Hores fora de consigna	3
2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS	4
3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.	4
3.1. Energia elèctrica produïda in situ.	4
3.2. Energia tèrmica produïda in situ.	4
3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.	4
4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.	5
4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.	5
4.2. Demanda energètica d'ACS.	5
5. MODEL DE CàLCUL DE L'EDIFICI.	5
5.1. Definició dels espais de l'edifici.	5
5.1.1. Agrupacions de recintes.	5
5.1.2. Condicions operacionals	7
5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació	8
5.1.4. Càrrega interna mitjana	8
5.2. Procediment de càlcul del consum energètic.	8
5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.	9

Consum energètic

1. RESULTATS DEL CàLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC

1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

EDIFICI ($S_u = 2319.77 \text{ m}^2$)

Serveis tècnics	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)
Calefacció	278256.30	119.95	332675.59	143.41	330532.12	142.49
Refrigeració	16115.99	6.95	38162.50	16.45	31490.85	13.57
ACS	5172.58	2.23	12248.37	5.28	10107.23	4.36
Il·luminació	64382.79	27.75	152457.46	65.72	125803.33	54.23
	363927.66	156.88	535548.57	230.86	497935.85	214.65

on:

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.

EP_{tot}: Consum d'energia primària total.

EP_{nren}: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

1.2. Resultats mensuals.

1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.

		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)
EDIFICI ($S_u = 2319.77 \text{ m}^2$)															
Demanda energètica	Calefacció	43543.9	33400.8	30024.0	19336.5	12336.9	501.3	--	--	--	10416.7	29305.7	41612.2	220478.2	95.0
	Refrigeració	--	--	--	--	--	3591.8	9203.6	10153.1	4559.4	--	--	--	27507.8	11.9
	ACS	468.0	409.0	445.3	411.9	403.0	375.3	365.2	372.8	375.4	415.1	430.9	468.0	4939.8	2.1
	TOTAL	44011.9	33809.8	30469.3	19748.4	12739.9	4468.4	9568.8	10525.9	4934.7	10831.8	29736.7	42080.2	252925.8	109.0
Gasoil C	Calefacció	54186.5	41708.6	37605.4	24190.5	15401.4	584.8	--	--	--	12816.6	36745.7	51831.4	275071.0	118.6
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricitat	Calefacció	432.1	384.1	432.1	391.5	283.5	49.2	--	--	--	380.9	416.1	416.1	3185.7	1.4
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	490.0	428.3	466.3	431.3	421.9	393.0	382.4	390.3	393.1	434.6	451.3	490.0	5172.6	2.2
	Ventilació	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Control de la humitat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Il·luminació	5553.8	4936.7	5553.8	5142.4	5553.8	5348.1	5348.1	5553.8	5142.4	5553.8	5348.1	5348.1	64382.8	27.8
Electricitat (Sistema de substitució)	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	2106.4	5394.1	5950.4	2665.1	--	--	--	16116.0	6.9
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C_{ef,total}		60662.4	47457.7	44057.5	30155.8	21660.6	8481.6	11124.6	11894.5	8200.6	19185.9	42961.2	58085.7	363928.1	156.9

on:

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

C_{ef,total}: Consum d'energia en punt de consum (energia final), kWh/m²·any.

1.2.2. Hores fora de consigna

S'indica el nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais habitables condicionats de l'edifici se situa, durant els períodes d'ocupació, fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1°C per a calefacció i 1°C per a refrigeració. Es considera que l'edifici es troba fora de consigna quan qualsevol d'aquests espais ho està.

Zones condicionades	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)

Consum energètic

Zones condicionades		Gen (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ag (h)	Set (h)	Oct (h)	Nov (h)	Des (h)	Any (h)
CEIP	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edifici	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, refrigeració i producció d'ACS, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

Descripció		Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
Generadors de calefacció				
Caldera ROCA CPA 250	Caldera	Gasoil C	275070.99	0.80
Generadors de refrigeració				
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Electricitat	16116.00	1.70
Generadors d'ACS				
Equip d'ACS	Termoacumulador	Electricitat	5172.59	0.95

on:

EF: Consum d'energia final, kWh/any.

3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

3.1. Energia elèctrica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia elèctrica.

3.2. Energia tèrmica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia tèrmica a partir de fonts totalment renovables.

3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

EDIFICI ($S_0 = 2319.77 \text{ m}^2$)

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pèl·lets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

on:

Consum energètic

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m^2 .

4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.

La demanda energètica de l'edifici que s'ha de satisfer en el càlcul del consum d'energia primària, correspon a la suma de l'energia demandada de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici segons les condicions operacionals definides.

4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.

Es mostren els resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	S_u	D_{cal}		D_{ref}	
	(m^2)	(kWh/any)	(kWh/ m^2 ·any)	(kWh/any)	(kWh/ m^2 ·any)
CEIP	2319.77	220478.17	95.04	27507.79	11.86
	2319.77	220478.17	95.04	27507.79	11.86

on:

S_u : Superfície útil de la zona habitable, m^2 .

D_{cal} : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/any.

D_{ref} : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/ m^2 ·any.

4.2. Demanda energètica d'ACS.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat, de valors:

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	5.8	7.8	8.8	11.4	14.4	16.4	19.4	18.4	16.4	12.8	8.8	5.8

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	Q_{ACS}	T_{ref}	S_u	D_{ACS}	
	(l/dia)	(°C)	(m^2)	(kWh/any)	(kWh/ m^2 ·any)
CEIP	200.0	60.0	2319.77	4939.83	2.13
	200.0		2319.77	4939.83	2.13

on:

Q_{ACS} : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.

T_{ref} : Temperatura de referència, °C.

S_u : Superfície útil de la zona habitable, m^2 .

D_{ACS} : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/ m^2 ·any.

5. MODEL DE CàLCUL DE L'EDIFICI.

5.1. Definició dels espais de l'edifici.

5.1.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S	V	ren_h	$\Sigma Q_{ocup,s}$	$\Sigma Q_{ocup,l}$	$\Sigma Q_{equip,s}$	$\Sigma Q_{equip,l}$	ΣQ_{il-lum}	Perfil d'ús	Condicions operacionals
	(m^2)	(m^3)	(1/h)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)		
CEIP (Zona habitable condicionada)										
Serveis 4	8.14	36.63	0.80	40.74	25.72	30.58	--	350.56	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 8 h
Serveis noies	14.96	67.33	0.80	74.88	47.27	56.20	--	651.04		
Serveis nois	10.72	48.26	0.80	53.67	33.88	40.28	--	520.83		

Consum energètic

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/any)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/any)	ΣQ_{equip,s} (kWh/any)	ΣQ_{equip,l} (kWh/any)	ΣQ_{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Serveis minusvalids	4.58	20.60	0.80	22.92	14.47	17.20	--	180.29		
Servei comu	11.28	50.75	0.80	56.44	35.63	42.36	--	350.56		
Serveis noies	14.31	64.41	0.80	71.62	45.22	53.76	--	651.04		
Serveis nois	10.53	47.37	0.80	52.68	33.26	39.54	--	520.83		
Servei minusvalids	4.10	18.47	0.80	20.53	12.96	15.41	--	180.29		
Servei 1 P2	10.18	39.68	0.80	50.92	32.14	38.22	--	721.15		
Sala polivalent	91.87	413.40	0.80	459.71	290.23	345.06	--	1081.73		
Passadís 2	30.98	139.40	0.80	155.00	97.85	116.34	--	530.85		
Distribuidor 2	38.43	172.95	0.80	192.32	121.42	144.36	--	180.29		
Passadís 1	30.68	138.06	0.80	153.51	96.92	115.23	--	530.85		
Distribuidor 1	34.90	157.07	0.80	174.66	110.26	131.10	--	180.29		
Vestibul	16.60	74.69	0.80	83.06	52.44	62.34	--	721.15		
Pas 1	6.98	31.41	0.80	34.93	22.05	26.22	--	90.14		
Distribuidor posterior	26.26	118.19	0.80	131.42	82.97	98.65	--	530.85		
Pas 2	2.06	9.26	0.80	10.30	6.50	7.73	--	90.14		
Escala gimnàs	13.18	59.29	0.80	65.93	41.62	49.49	--	90.14		
Passadís 2	38.50	174.36	0.80	192.65	121.62	144.60	--	530.85		
Passadís 1	38.83	175.85	0.80	194.29	122.66	145.84	--	530.85		
Distribuidor 2	45.11	203.01	0.80	225.75	142.52	169.45	--	180.29		
Distribuidor 4	42.10	189.44	0.80	210.65	132.99	158.11	--	180.29		
Distribuidor 3	52.09	234.92	0.80	260.65	164.56	195.65	--	1081.73		
Distribuidor 5	4.28	19.25	0.80	21.41	13.51	16.07	--	90.14		
Distribuidor 1	5.77	25.98	0.80	28.88	18.24	21.68	--	90.14		
Distribuidor 1	37.84	147.56	0.80	189.33	119.53	142.11	--	180.29		
Distribuidor 3	41.12	160.38	0.80	205.77	129.91	154.46	--	180.29		
Distribuidor 2	4.45	17.37	0.80	22.28	14.07	16.73	--	90.14		
Distribuidor 4	5.15	20.09	0.80	25.78	16.27	19.35	--	90.14		
Secretaria	13.47	60.63	0.80	67.42	42.56	50.60	--	360.58		
Consergeria	10.83	48.73	0.80	54.18	34.21	40.67	--	360.58		
Direcció	21.63	97.32	0.80	108.22	68.32	81.23	--	360.58		
Tutoria	18.28	82.28	0.80	91.49	57.76	68.67	--	360.58		
Sala de professors	26.05	117.22	0.80	130.34	82.29	97.83	--	1081.73		
AMPA	17.06	76.78	0.80	85.38	53.90	64.08	--	360.58		
Cuina	29.70	133.67	0.80	148.63	93.83	111.56	--	1081.73		
Menjador	86.08	387.38	0.80	430.75	271.94	323.33	--	2524.03		
Aula infantil 1	50.62	227.79	0.80	253.32	159.93	190.15	--	2163.46		
Aula infantil 2	49.12	221.05	0.80	245.81	155.19	184.51	--	2163.46		
Aula infantil 3	54.88	246.96	0.80	274.62	173.38	206.13	--	2163.46		
Aula infantil 4	48.17	216.74	0.80	241.03	152.17	180.92	--	2163.46		
Aula infantil 5	55.51	249.80	0.80	277.76	175.36	208.49	--	1442.30		
Aula infantil 6	51.20	230.39	0.80	256.19	161.74	192.30	--	1442.30		
Aula primaria 1	49.30	221.88	0.80	246.71	155.75	185.18	--	2163.46		
Aula primaria 2	51.37	231.16	0.80	257.05	162.28	192.94	--	1442.30		
Aula primaria 3	42.56	191.50	0.80	212.96	134.45	159.85	--	2163.46		
Aula primaria 4	42.60	191.70	0.80	213.18	134.58	160.01	--	2163.46		
Aula primaria 5	43.93	197.65	0.80	219.80	138.77	164.99	--	1081.73		
Aula primaria 6	42.52	191.33	0.80	212.76	134.32	159.70	--	2163.46		

Consum energètic

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/any)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/any)	ΣQ _{equip,s} (kWh/any)	ΣQ _{equip,l} (kWh/any)	ΣQ _{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Aula primaria 7	42.57	191.56	0.80	213.03	134.49	159.90	--	2163.46		
Aula primaria 8	45.57	205.09	0.80	228.05	143.97	171.17	--	1442.30		
Aula primaria 9	51.20	230.39	0.80	256.18	161.73	192.29	--	1442.30		
Aula primaria 10	51.20	230.42	0.80	256.22	161.76	192.32	--	2163.46		
Aula primaria 11	43.41	169.29	0.80	217.21	137.13	163.04	--	1442.30		
Aula primaria 12	45.61	177.89	0.80	228.24	144.09	171.32	--	1442.30		
Aula informatica	50.86	198.36	0.80	254.52	160.68	191.04	--	1442.30		
Aula de musica	55.28	215.58	0.80	276.60	174.62	207.62	--	1442.30		
Aula grup petit 3	28.54	111.32	0.80	142.83	90.17	107.21	--	721.15		
Tutoria 1	10.91	49.11	0.80	54.60	34.47	40.98	--	360.58		
Tutoria 2	10.89	49.01	0.80	54.51	34.41	40.92	--	360.58		
Aula petit grup 1	26.36	118.59	0.80	131.88	83.26	98.99	--	540.86		
Aula petit grup 2	21.63	97.35	0.80	108.25	68.34	81.25	--	721.15		
Aula de plàstica	43.50	195.76	0.80	217.68	137.42	163.39	--	1442.30		
Biblioteca	26.33	118.48	0.80	131.76	83.18	98.90	--	540.86		
Escales	15.02	68.02	0.80	75.16	47.45	56.42	--	360.58		
Gimnàs	250.00	1177.01	0.80	1251.00	789.78	939.01	--	5769.22		
2319.77 10300.64 0.80/0.35* 11607.99 7328.37 8713.05 -- 64382.85										

Zona comú (Zona no habitable)

Ascensor	3.06	13.78	3.00	--	--	--	--	--		
Maq. ascensor	5.20	23.39	1.00	--	--	--	--	--		
Cambra aigua	7.63	34.35	1.00	--	--	--	--	--		
Sala calderes	31.94	143.73	1.00	--	--	--	--	--		
Rebost	7.54	33.94	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscil·lació lliure
Ascensor	3.00	13.50	3.00	--	--	--	--	--		
Ascensor	3.00	11.70	3.00	--	--	--	--	--		
Traster	3.87	17.41	1.00	--	--	--	--	--		
Magatzem	30.57	137.58	1.00	--	--	--	--	--		
95.82 429.39 1.18 -- -- -- -- --										

on:

S: Superfície útil interior del recinte, m².

V: Volum interior net del recinte, m³.

ren_h: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.

*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.

Q_{ocup,s}: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{ocup,l}: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{equip,s}: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{equip,l}: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{il·lum}: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

5.1.2. Condicions operacionals

Distribució horària

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Altres usos 8 h** (ús no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Consum energètic

	Distribució horària																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Dissabte	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baixa (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació

	Distribució horària																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baixa, Altres usos 8 h (ús no residencial)																								
Ocupació sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Il·luminació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equips (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.1.4. Càrrega interna mitjana

Es mostren els resultats del càlcul de la càrrega interna mitjana de les zones habitables de l'edifici.

Zones habitables	S_{U} (m²)	C_{FI} (W/m²)
CEIP	2319.77	4.2
	2319.77	4.2

on:

S_U : Superfície habitable de l'edifici, m².

C_{FI} : Càrrega interna mitjana, W/m². Càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, la càrrega deguda a la il·luminació i la càrrega deguda als equips (Annex A, CTE DB HE).

5.2. Procediment de càlcul del consum energètic.

El procediment de càlcul emprat té com a objectiu determinar el consum d'energia primària de l'edifici procedent de fonts d'energia renovables i no renovables. Per a això, s'ha emprat el document reconegut CYPETHERM HE Plus. Mitjançant aquest programa, es realitza una simulació anual per intervals horaris d'un model tèrmic zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.5, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer en cada zona del model tèrmic per a mantenir les condicions operacionals definides, determinant, per a cada equip tècnic, el seu punt de treball, l'energia útil aportada i l'energia final consumida, desglossant el consum energètic per equip, servei tècnic i vector energètic utilitzat.

Consum energètic

El càlcul de l'energia primària que correspon a l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici, tenint en compte la contribució de l'energia produïda in situ, es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.

Vector energètic	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Gasoil C	1.179	0.003
Electricitat obtinguda de la xarxa	1.954	0.414

on:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables.

Consum energètic

5.2 INFORME DE CONSUM DESPRÉS DE LA REFORMA

Consum energètic

ÍNDIX

1. RESULTATS DEL CàLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC	3
1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.	3
1.2. Resultats mensuals.	3
1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.	3
1.2.2. Hores fora de consigna	3
2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS	4
3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.	4
3.1. Energia elèctrica produïda in situ.	4
3.2. Energia tèrmica produïda in situ.	4
3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.	4
4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.	5
4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.	5
4.2. Demanda energètica d'ACS.	5
5. MODEL DE CàLCUL DE L'EDIFICI.	5
5.1. Definició dels espais de l'edifici.	5
5.1.1. Agrupacions de recintes.	5
5.1.2. Condicions operacionals	7
5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació	8
5.1.4. Càrrega interna mitjana	8
5.2. Procediment de càlcul del consum energètic.	8
5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.	9

Consum energètic

1. RESULTATS DEL CàLCUL DEL CONSUM ENERGÈTIC

1.1. Consum energètic dels serveis tècnics de l'edifici.

Es mostra el consum anual d'energia final, energia primària i energia primària no renovable corresponent als diferents serveis tècnics de l'edifici. Els consums dels serveis de calefacció i refrigeració inclouen el consum elèctric dels equips auxiliars dels sistemes de climatització.

EDIFICI ($S_u = 2319.77 \text{ m}^2$)

Serveis tècnics	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)	(kWh/any)	(kWh/m ² ·any)
Calefacció	242460.75	104.52	273857.88	118.05	26563.66	11.45
Refrigeració	16115.99	6.95	38162.50	16.45	31490.85	13.57
ACS	5172.58	2.23	12248.37	5.28	10107.23	4.36
Il·luminació	64382.79	27.75	152457.46	65.72	125803.33	54.23
	328132.11	141.45	476726.22	205.51	193965.07	83.61

on:

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

EF: Energia final consumida pel servei tècnic en punt de consum.

EP_{tot}: Consum d'energia primària total.

EP_{nren}: Consum d'energia primària d'origen no renovable.

1.2. Resultats mensuals.

1.2.1. Consum d'energia final de l'edifici.

		Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any	
(kWh/any) (kWh/m²·any)															
EDIFICI (S _u = 2319.77 m²)															
Demanda energètica	Calefacció	43543.9	33400.8	30024.0	19336.5	12336.9	501.3	--	--	--	10416.7	29305.7	41612.2	220478.2	95.0
	Refrigeració	--	--	--	--	--	3591.8	9203.6	10153.1	4559.4	--	--	--	27507.8	11.9
	ACS	468.0	409.0	445.3	411.9	403.0	375.3	365.2	372.8	375.4	415.1	430.9	468.0	4939.8	2.1
	TOTAL	44011.9	33809.8	30469.3	19748.4	12739.9	4468.4	9568.8	10525.9	4934.7	10831.8	29736.7	42080.2	252925.8	109.0
Biomassa densificada (pèl·lets)	Calefacció	47138.6	36287.1	32716.0	21044.7	13398.1	508.6	--	--	--	11148.7	31969.7	45063.7	239275.3	103.1
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	47138.6	36287.1	32716.0	21044.7	13398.1	508.6	--	--	--	11148.7	31969.7	45063.7	239275.3	103.1
Electricitat	Calefacció	432.1	384.1	432.1	391.5	283.5	49.2	--	--	--	380.9	416.1	416.1	3185.7	1.4
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	490.0	428.3	466.3	431.3	421.9	393.0	382.4	390.3	393.1	434.6	451.3	490.0	5172.6	2.2
	TOTAL	922.1	812.4	898.4	822.8	705.4	442.2	--	--	--	815.5	867.4	906.1	8358.3	3.6
Electricitat (Sistema de substitució)	Calefacció	5553.8	4936.7	5553.8	5142.4	5553.8	5348.1	5348.1	5553.8	5142.4	5553.8	5348.1	5348.1	64382.8	27.8
	Refrigeració	--	--	--	--	--	2106.4	5394.1	5950.4	2665.1	--	--	--	16116.0	6.9
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	C _{ef, total}	53614.5	42036.3	39168.1	27010.0	19657.4	8405.4	11124.6	11894.5	8200.6	17518.0	38185.2	51317.9	328132.4	141.5

on:

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m².

C_{ef,total}: Consum d'energia en punt de consum (energia final), kWh/m²·any.

1.2.2. Hores fora de consigna

S'indica el nombre d'hores en les quals la temperatura de l'aire dels espais habitables condicionats de l'edifici se situa, durant els períodes d'ocupació, fora del rang de les temperatures de consigna de calefacció o de refrigeració, amb un marge superior a 1°C per a calefacció i 1°C per a refrigeració. Es considera que l'edifici es troba fora de consigna quan qualsevol d'aquests espais ho està.

Zones condicionades	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des	Any
	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)

Consum energètic

Zones condicionades		Gen (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	Mai (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ag (h)	Set (h)	Oct (h)	Nov (h)	Des (h)	Any (h)
CEIP	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edifici	Calefacció	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeració	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. RENDIMENT DELS EQUIPS DELS SERVEIS TÈCNICS

S'indica a continuació el consum d'energia final (EF) i el rendiment estacional dels generadors que atenen els serveis de calefacció, refrigeració i producció d'ACS, obtinguts de la simulació de l'edifici.

El rendiment estacional expressa la relació entre la producció d'energia tèrmica del generador i el seu consum total d'energia.

Descripció	Vector energètic	EF (kWh/any)	Rendiment estacional
Generadors de calefacció			
Caldera biomassa 300kW	Caldera	Biomassa densificada (pèl·lets)	239275.35 0.91
Generadors de refrigeració			
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	Electricitat	16116.00 1.70
Generadors d'ACS			
Equip d'ACS	Termoacumulador	Electricitat	5172.59 0.95

on:

EF: Consum d'energia final, kWh/any.

3. ENERGIA PRODUÏDA I APORTACIÓ D'ENERGIA PROCEDENT DE FONTS RENOVABLES.

3.1. Energia elèctrica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia elèctrica.

3.2. Energia tèrmica produïda in situ.

L'edifici no disposa de sistemes de producció d'energia tèrmica a partir de fonts totalment renovables.

3.3. Aportació d'energia procedent de fonts renovables.

S'indica l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici que procedeix de fonts renovables no fòssils, com són la biomassa, l'electricitat consumida que es produeix en l'edifici a partir de fonts renovables i l'energia tèrmica captada del medi ambient.

EDIFICI ($S_u = 2319.77 \text{ m}^2$)

	Gen (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ag (kWh)	Set (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	Any (kWh/any)	Any (kWh/m².any)
Electricitat autoconsumida d'origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medi ambient	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomassa densificada (pèl·lets)	47138.6	36287.1	32716.0	21044.7	13398.1	508.6	--	--	--	11148.8	31969.7	45063.7	239275.3	103.1

on:

Consum energètic

S_u : Superfície útil habitable inclosa en l'envolupant tèrmica, m^2 .

4. DEMANDA ENERGÈTICA DE L'EDIFICI.

La demanda energètica de l'edifici que s'ha de satisfer en el càlcul del consum d'energia primària, correspon a la suma de l'energia demandada de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici segons les condicions operacionals definides.

4.1. Demanda energètica de calefacció i refrigeració.

Es mostren els resultats obtinguts en el càlcul de la demanda energètica de calefacció i refrigeració de cada zona habitable, al costat de la demanda total de l'edifici.

Zones habitables	S_u	D_{cal}		D_{ref}	
	(m^2)	(kWh/any)	(kWh/ m^2 ·any)	(kWh/any)	(kWh/ m^2 ·any)
CEIP	2319.77	220478.17	95.04	27507.79	11.86
	2319.77	220478.17	95.04	27507.79	11.86

on:

S_u : Superfície útil de la zona habitable, m^2 .

D_{cal} : Valor calculat de la demanda energètica de calefacció, kWh/any.

D_{ref} : Valor calculat de la demanda energètica de refrigeració, kWh/ m^2 ·any.

4.2. Demanda energètica d'ACS.

El salt tèrmic utilitzat en el càlcul de l'energia tèrmica necessària es realitza entre una temperatura de referència definida en la zona, i la temperatura de l'aigua de xarxa en l'emplaçament de l'edifici projectat, de valors:

	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Des
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura de l'aigua de xarxa	5.8	7.8	8.8	11.4	14.4	16.4	19.4	18.4	16.4	12.8	8.8	5.8

Es mostren a continuació els resultats del càlcul de la demanda energètica d'ACS para cada zona habitable de l'edifici, juntament amb les demandes diàries.

Zones habitables	Q_{ACS}	T_{ref}	S_u	D_{ACS}	
	(l/dia)	(°C)	(m^2)	(kWh/any)	(kWh/ m^2 ·any)
CEIP	200.0	60.0	2319.77	4939.83	2.13
	200.0		2319.77	4939.83	2.13

on:

Q_{ACS} : Cabal diari demandat d'aigua calenta sanitària, l/dia.

T_{ref} : Temperatura de referència, °C.

S_u : Superfície útil de la zona habitable, m^2 .

D_{ACS} : Demanda energètica corresponent al servei d'aigua calenta sanitària incloent pèrdues per acumulació, distribució i recirculació, kWh/ m^2 ·any.

5. MODEL DE CàLCUL DE L'EDIFICI.

5.1. Definició dels espais de l'edifici.

5.1.1. Agrupacions de recintes.

Es mostra a continuació la caracterització dels espais que componen cadascuna de les zones de càlcul de l'edifici.

	S	V	ren_h	$\Sigma Q_{ocup,s}$	$\Sigma Q_{ocup,l}$	$\Sigma Q_{equip,s}$	$\Sigma Q_{equip,l}$	ΣQ_{il-lum}	Perfil d'ús	Condicions operacionals
	(m^2)	(m^3)	(1/h)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)	(kWh/any)		
CEIP (Zona habitable condicionada)										
Serveis 4	8.14	36.63	0.80	40.74	25.72	30.58	--	350.56	Baixa, Altres usos 8h	Altres usos 8 h
Serveis noies	14.96	67.33	0.80	74.88	47.27	56.20	--	651.04		
Serveis nois	10.72	48.26	0.80	53.67	33.88	40.28	--	520.83		

Consum energètic

	S (m ²)	V (m ³)	ren_h (1/h)	ΣQ_{ocup,s} (kWh/any)	ΣQ_{ocup,l} (kWh/any)	ΣQ_{equip,s} (kWh/any)	ΣQ_{equip,l} (kWh/any)	ΣQ_{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Serveis minusvalids	4.58	20.60	0.80	22.92	14.47	17.20	--	180.29		
Servei comu	11.28	50.75	0.80	56.44	35.63	42.36	--	350.56		
Serveis noies	14.31	64.41	0.80	71.62	45.22	53.76	--	651.04		
Serveis nois	10.53	47.37	0.80	52.68	33.26	39.54	--	520.83		
Servei minusvalids	4.10	18.47	0.80	20.53	12.96	15.41	--	180.29		
Servei 1 P2	10.18	39.68	0.80	50.92	32.14	38.22	--	721.15		
Sala polivalent	91.87	413.40	0.80	459.71	290.23	345.06	--	1081.73		
Passadís 2	30.98	139.40	0.80	155.00	97.85	116.34	--	530.85		
Distribuidor 2	38.43	172.95	0.80	192.32	121.42	144.36	--	180.29		
Passadís 1	30.68	138.06	0.80	153.51	96.92	115.23	--	530.85		
Distribuidor 1	34.90	157.07	0.80	174.66	110.26	131.10	--	180.29		
Vestibul	16.60	74.69	0.80	83.06	52.44	62.34	--	721.15		
Pas 1	6.98	31.41	0.80	34.93	22.05	26.22	--	90.14		
Distribuidor posterior	26.26	118.19	0.80	131.42	82.97	98.65	--	530.85		
Pas 2	2.06	9.26	0.80	10.30	6.50	7.73	--	90.14		
Escala gimnàs	13.18	59.29	0.80	65.93	41.62	49.49	--	90.14		
Passadís 2	38.50	174.36	0.80	192.65	121.62	144.60	--	530.85		
Passadís 1	38.83	175.85	0.80	194.29	122.66	145.84	--	530.85		
Distribuidor 2	45.11	203.01	0.80	225.75	142.52	169.45	--	180.29		
Distribuidor 4	42.10	189.44	0.80	210.65	132.99	158.11	--	180.29		
Distribuidor 3	52.09	234.92	0.80	260.65	164.56	195.65	--	1081.73		
Distribuidor 5	4.28	19.25	0.80	21.41	13.51	16.07	--	90.14		
Distribuidor 1	5.77	25.98	0.80	28.88	18.24	21.68	--	90.14		
Distribuidor 1	37.84	147.56	0.80	189.33	119.53	142.11	--	180.29		
Distribuidor 3	41.12	160.38	0.80	205.77	129.91	154.46	--	180.29		
Distribuidor 2	4.45	17.37	0.80	22.28	14.07	16.73	--	90.14		
Distribuidor 4	5.15	20.09	0.80	25.78	16.27	19.35	--	90.14		
Secretaria	13.47	60.63	0.80	67.42	42.56	50.60	--	360.58		
Consergeria	10.83	48.73	0.80	54.18	34.21	40.67	--	360.58		
Direcció	21.63	97.32	0.80	108.22	68.32	81.23	--	360.58		
Tutoria	18.28	82.28	0.80	91.49	57.76	68.67	--	360.58		
Sala de professors	26.05	117.22	0.80	130.34	82.29	97.83	--	1081.73		
AMPA	17.06	76.78	0.80	85.38	53.90	64.08	--	360.58		
Cuina	29.70	133.67	0.80	148.63	93.83	111.56	--	1081.73		
Menjador	86.08	387.38	0.80	430.75	271.94	323.33	--	2524.03		
Aula infantil 1	50.62	227.79	0.80	253.32	159.93	190.15	--	2163.46		
Aula infantil 2	49.12	221.05	0.80	245.81	155.19	184.51	--	2163.46		
Aula infantil 3	54.88	246.96	0.80	274.62	173.38	206.13	--	2163.46		
Aula infantil 4	48.17	216.74	0.80	241.03	152.17	180.92	--	2163.46		
Aula infantil 5	55.51	249.80	0.80	277.76	175.36	208.49	--	1442.30		
Aula infantil 6	51.20	230.39	0.80	256.19	161.74	192.30	--	1442.30		
Aula primaria 1	49.30	221.88	0.80	246.71	155.75	185.18	--	2163.46		
Aula primaria 2	51.37	231.16	0.80	257.05	162.28	192.94	--	1442.30		
Aula primaria 3	42.56	191.50	0.80	212.96	134.45	159.85	--	2163.46		
Aula primaria 4	42.60	191.70	0.80	213.18	134.58	160.01	--	2163.46		
Aula primaria 5	43.93	197.65	0.80	219.80	138.77	164.99	--	1081.73		
Aula primaria 6	42.52	191.33	0.80	212.76	134.32	159.70	--	2163.46		

Consum energètic

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/any)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/any)	ΣQ _{equip,s} (kWh/any)	ΣQ _{equip,l} (kWh/any)	ΣQ _{il·lum} (kWh/any)	Perfil d'ús	Condicions operacionals
Aula primaria 7	42.57	191.56	0.80	213.03	134.49	159.90	--	2163.46		
Aula primaria 8	45.57	205.09	0.80	228.05	143.97	171.17	--	1442.30		
Aula primaria 9	51.20	230.39	0.80	256.18	161.73	192.29	--	1442.30		
Aula primaria 10	51.20	230.42	0.80	256.22	161.76	192.32	--	2163.46		
Aula primaria 11	43.41	169.29	0.80	217.21	137.13	163.04	--	1442.30		
Aula primaria 12	45.61	177.89	0.80	228.24	144.09	171.32	--	1442.30		
Aula informatica	50.86	198.36	0.80	254.52	160.68	191.04	--	1442.30		
Aula de musica	55.28	215.58	0.80	276.60	174.62	207.62	--	1442.30		
Aula grup petit 3	28.54	111.32	0.80	142.83	90.17	107.21	--	721.15		
Tutoria 1	10.91	49.11	0.80	54.60	34.47	40.98	--	360.58		
Tutoria 2	10.89	49.01	0.80	54.51	34.41	40.92	--	360.58		
Aula petit grup 1	26.36	118.59	0.80	131.88	83.26	98.99	--	540.86		
Aula petit grup 2	21.63	97.35	0.80	108.25	68.34	81.25	--	721.15		
Aula de plàstica	43.50	195.76	0.80	217.68	137.42	163.39	--	1442.30		
Biblioteca	26.33	118.48	0.80	131.76	83.18	98.90	--	540.86		
Escales	15.02	68.02	0.80	75.16	47.45	56.42	--	360.58		
Gimnàs	250.00	1177.01	0.80	1251.00	789.78	939.01	--	5769.22		
2319.77 10300.64 0.80/0.35* 11607.99 7328.37 8713.05 -- 64382.85										

Zona comú (Zona no habitable)

Ascensor	3.06	13.78	3.00	--	--	--	--	--		
Maq. ascensor	5.20	23.39	1.00	--	--	--	--	--		
Cambra aigua	7.63	34.35	1.00	--	--	--	--	--		
Sala calderes	31.94	143.73	1.00	--	--	--	--	--		
Rebost	7.54	33.94	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscil·lació lliure
Ascensor	3.00	13.50	3.00	--	--	--	--	--		
Ascensor	3.00	11.70	3.00	--	--	--	--	--		
Traster	3.87	17.41	1.00	--	--	--	--	--		
Magatzem	30.57	137.58	1.00	--	--	--	--	--		
95.82 429.39 1.18 -- -- -- -- --										

on:

S: Superfície útil interior del recinte, m².

V: Volum interior net del recinte, m³.

ren_h: Nombre de renovacions per hora de l'aire del recinte.

*: Valor mitjà del nombre de renovacions hora de l'aire de la zona habitable, incloent les infiltracions calculades.

Q_{ocup,s}: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{ocup,l}: Sumatori de la càrrega interna latent deguda a l'ocupació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{equip,s}: Sumatori de la càrrega interna sensible deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{equip,l}: Sumatori de la càrrega interna latent deguda als equips presents en el recinte al llarg de l'any, kWh/any.

Q_{il·lum}: Sumatori de la càrrega interna deguda a la il·luminació del recinte al llarg de l'any, kWh/any.

5.1.2. Condicions operacionals

Distribució horària

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Altres usos 8 h** (ús no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Consum energètic

Distribució horària																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Dissabte	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baixa (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Dissabte	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festiu	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.1.3. Sol·licitacions interiors i nivells de ventilació

Distribució horària																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Baixa, Altres usos 8 h (ús no residencial)																								
Ocupació sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Il·luminació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equips (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilació (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dissabte	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festiu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.1.4. Càrrega interna mitjana

Es mostren els resultats del càlcul de la càrrega interna mitjana de les zones habitables de l'edifici.

Zones habitables	S_{U} (m²)	C_{FI} (W/m²)
CEIP	2319.77	4.2
	2319.77	4.2

on:

S_U : Superfície habitable de l'edifici, m².

C_{FI} : Càrrega interna mitjana, W/m². Càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, la càrrega deguda a la il·luminació i la càrrega deguda als equips (Annex A, CTE DB HE).

5.2. Procediment de càlcul del consum energètic.

El procediment de càlcul emprat té com a objectiu determinar el consum d'energia primària de l'edifici procedent de fonts d'energia renovables i no renovables. Per a això, s'ha emprat el document reconegut CYPETHERM HE Plus. Mitjançant aquest programa, es realitza una simulació anual per intervals horaris d'un model tèrmic zonal de l'edifici amb el motor de càlcul de referència EnergyPlus™ versió 9.5, en la qual, hora a hora, es realitza el càlcul de la distribució de les demandes energètiques a satisfer en cada zona del model tèrmic per a mantenir les condicions operacionals definides, determinant, per a cada equip tècnic, el seu punt de treball, l'energia útil aportada i l'energia final consumida, desglossant el consum energètic per equip, servei tècnic i vector energètic utilitzat.

Consum energètic

El càlcul de l'energia primària que correspon a l'energia final consumida pels serveis tècnics de l'edifici, tenint en compte la contribució de l'energia produïda in situ, es realitza mitjançant el programa CteEPBD integrat en CYPETHERM HE Plus, desenvolupat per IETcc-CSIC en el marc del conveni amb el Ministeri de Foment, que implementa la metodologia de càlcul de l'eficiència energètica dels edificis descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

5.3. Factors de conversió d'energia final a energia primària utilitzats.

Vector energètic	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Biomassa densificada (pèl·lets)	0.085	1.028
Electricitat obtinguda de la xarxa	1.954	0.414

on:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversió d'energia final a energia primària procedent de fonts renovables.

Consum energètic

5.3 CERTIFICAT EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ABANS DE LA REFORMA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CEIP Macià Companys		
Dirección	Avinguda d'Agustí Ros, 3		
Municipio	Agramunt	Código Postal	25310
Provincia	Lleida	Comunidad Autónoma	Catalunya
Zona climática	D3	Año construcción	1965
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Abans de 1979		
Referencia/s catastral/es	2279020CG4227N0001DL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Albert Farràs Balasch	NIF/NIE	78076965S
Razón social	Tècniques Energètiques Urgell, SLU	NIF	B25468562
Domicilio	C/ Joan Tous, 1, local 3		
Municipio	Tàrraga	Código Postal	25300
Provincia	Lleida	Comunidad Autónoma	Catalunya
e-mail	albert@tecnur.com	Teléfono	973501702
Titulación habilitante según normativa vigente	Enginyer industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh / m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO ₂ / m ² ·año]
< 74,9 A 74,9-121,7 B 121,7-187,2 C 187,2-243,3 D 243,3-299,5 E 299,5-374,4 F ≥ 374,4 G 214,65 D	< 17,3 A 17,3-28,1 B 28,1-43,2 C 43,2-56,1 D 56,1-69,1 E 69,1-86,4 F ≥ 86,4 G 49,56 D

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 07/03/2022

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II. Calificación energética del edificio.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	2319.77
--	---------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W / m ² · K]	Modo de obtención
Solera	Suelo	964.05	0.28	Usuario
Façana 30cm	Fachada	87.66	0.49	Usuario
Façana 30cm	Fachada	86.55	0.49	Usuario
Façana 50cm	Fachada	228.96	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	136.31	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	219.76	1.90	Usuario
Forjat unidireccional	Cubierta	408.56	2.86	Usuario
Coberta plana invertida (Forjat unidireccional)	Cubierta	454.69	0.74	Usuario
Façana 50cm	Fachada	316.47	1.90	Usuario
Façana 30cm	Fachada	295.63	0.49	Usuario
Forjat unidireccional	ParticionInteriorHorizontal	193.32	2.86	Usuario
Façana 30cm	Fachada	206.47	0.49	Usuario
Façana 15cm	Fachada	18.69	2.55	Usuario
Façana 15cm	Fachada	11.24	2.55	Usuario
Coberta passera (Llosa massissa)	Cubierta	19.78	0.45	Usuario
Façana 15cm	Fachada	11.24	2.55	Usuario
Façana 15cm	Fachada	18.69	2.55	Usuario
Façana 50cm	Fachada	1.72	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	8.01	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	3.91	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	11.08	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	11.17	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	3.91	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	7.98	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	8.05	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	3.91	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	8.01	1.90	Usuario
Façana 30cm	Fachada	3.40	0.49	Usuario
Façana 50cm	Fachada	5.86	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	9.11	1.90	Usuario
Façana 30cm	Fachada	4.59	0.49	Usuario
Façana 50cm	Fachada	10.80	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	2.12	1.90	Usuario

Façana 50cm	Fachada	6.31	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	2.90	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	7.38	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	17.77	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	7.39	1.90	Usuario
Coberta passera	Cubierta	123.28	0.47	Usuario
Façana panell gimnàs	Fachada	22.76	0.46	Usuario
Façana panell gimnàs	Fachada	108.68	0.46	Usuario
Façana panell gimnàs	Fachada	22.76	0.46	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W / m ² · K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	25.49	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	25.31	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	54.07	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	19.78	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	10.54	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	68.06	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	60.97	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	22.55	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	104.69	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	19.78	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	55.66	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	62.91	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	11.18	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	15.10	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	30.36	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	15.01	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	11.21	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	10.12	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	11.18	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	7.53	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	3.24	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	3.42	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	3.68	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	4.98	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	6.83	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	6.83	3.00	0.46	Usuario	Usuario
PA10	Hueco	21.90	4.00	0	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera ROCA CPA 250	Caldera	290.70	79.54	GasoleoC	Usuario
TOTALES		290.70			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	200.00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equip d'ACS	Termoacumulador	2.20	95.50	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		2.20			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre					
Tipo					
Zona asociada					
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]		Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía		Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Bombas	Bomba	Climatización	3185.65
TOTALES			3185.65

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Serveis 4	17.20	3.88	443.22	Usuario
Z01_S02_Serveis noies	17.38	9.30	186.83	Usuario
Z01_S03_Serveis nois	19.39	10.00	193.94	Usuario

Z01_S04_Serveis minusvalids	15.72	1.00	1572.00	Usuario
Z01_S05_Servei comu	12.41	3.88	319.92	Usuario
Z01_S06_Serveis noies	18.17	9.30	195.33	Usuario
Z01_S07_Serveis nois	19.76	10.00	197.58	Usuario
Z01_S08_Servei minusvalids	17.55	1.00	1754.70	Usuario
Z01_S09_Servei 1 P2	28.30	4.57	619.35	Usuario
Z01_S10_Sala polivalent	4.70	3.27	143.80	Usuario
Z01_S11_Passadís 2	6.84	5.00	136.88	Usuario
Z01_S12_Distribuidor 2	1.87	1.50	124.89	Usuario
Z01_S13_Passadís 1	6.91	5.00	138.21	Usuario
Z01_S14_Distribuidor 1	2.06	1.50	137.52	Usuario
Z01_S15_Vestíbul	17.35	12.00	144.59	Usuario
Z01_S16_Pas 1	5.16	3.43	150.37	Usuario
Z01_S17_Distribuidor posterior	8.07	5.00	161.44	Usuario
Z01_S18_Pas 2	17.49	3.43	510.00	Usuario
Z01_S19_Escala gimnàs	2.73	2.40	113.85	Usuario
Z01_S20_Passadís 2	5.51	4.00	137.67	Usuario
Z01_S21_Passadís 1	5.46	4.00	136.50	Usuario
Z01_S22_Distribuidor 2	1.60	1.50	106.40	Usuario
Z01_S23_Distribuidor 4	1.71	1.50	114.02	Usuario
Z01_S24_Distribuidor 3	8.29	6.26	132.48	Usuario
Z01_S25_Distribuidor 5	8.42	4.36	193.01	Usuario
Z01_S26_Distribuidor 1	6.24	4.36	143.04	Usuario
Z01_S27_Distribuidor 1	1.90	1.50	126.86	Usuario
Z01_S28_Distribuidor 3	1.75	1.50	116.72	Usuario
Z01_S29_Distribuidor 2	8.08	4.36	185.43	Usuario
Z01_S30_Distribuidor 4	6.99	4.36	160.29	Usuario
Z01_S31_Secretaria	10.69	2.00	534.40	Usuario
Z01_S32_Consergeria	13.30	2.00	664.93	Usuario
Z01_S33_Direcció	6.66	1.50	443.90	Usuario
Z01_S34_Tutoria	7.88	1.70	463.28	Usuario
Z01_S35_Sala de professors	16.59	3.20	518.29	Usuario
Z01_S36_AMPA	8.44	1.75	482.29	Usuario
Z01_S37_Cuina	14.54	4.96	293.24	Usuario
Z01_S38_Menjadador	11.71	3.97	294.95	Usuario
Z01_S39_Aula infantil 1	17.07	6.18	276.16	Usuario
Z01_S40_Aula infantil 2	17.59	6.18	284.60	Usuario
Z01_S41_Aula infantil 3	15.74	6.18	254.74	Usuario
Z01_S42_Aula infantil 4	17.94	6.18	290.25	Usuario
Z01_S43_Aula infantil 5	10.38	3.50	296.48	Usuario
Z01_S44_Aula infantil 6	11.25	3.50	321.45	Usuario
Z01_S45_Aula primaria 1	17.52	5.76	304.24	Usuario
Z01_S46_Aula primaria 2	11.21	3.80	295.08	Usuario
Z01_S47_Aula primaria 3	20.30	6.94	292.53	Usuario
Z01_S48_Aula primaria 4	20.28	6.94	292.23	Usuario
Z01_S49_Aula primaria 5	9.83	3.27	300.76	Usuario
Z01_S50_Aula primaria 6	20.32	6.94	292.80	Usuario
Z01_S51_Aula primaria 7	20.29	6.94	292.43	Usuario
Z01_S52_Aula primaria 8	12.64	3.80	332.61	Usuario
Z01_S53_Aula primaria 9	11.25	3.80	296.08	Usuario
Z01_S54_Aula primaria 10	16.87	5.76	292.95	Usuario
Z01_S55_Aula primaria 11	13.27	3.80	349.20	Usuario
Z01_S56_Aula primaria 12	12.63	3.80	332.32	Usuario
Z01_S57_Aula informatica	11.32	3.80	298.01	Usuario
Z01_S58_Aula de musica	10.42	3.80	274.22	Usuario
Z01_S59_Aula grup petit 3	10.09	4.57	220.79	Usuario
Z01_S60_Tutoria 1	13.20	4.80	274.93	Usuario

Z01_S61_Tutoria 2	13.22	4.80	275.39	Usuario
Z01_S62_Aula petit grup 1	8.20	2.77	295.86	Usuario
Z01_S63_Aula petit grup 2	13.31	4.57	291.31	Usuario
Z01_S64_Aula de plàstica	13.24	3.80	348.45	Usuario
Z01_S65_Biblioteca	8.20	2.77	296.14	Usuario
Z01_S66_Escales	9.59	6.40	149.79	Usuario
Z01_S67_Gimnàs	9.22	3.84	240.00	Usuario
TOTALES	10.64			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Z01_S01_Serveis 4	8.14	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_Serveis noies	14.96	noresidencial-8h-baja
Z01_S03_Serveis nois	10.72	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_Serveis minusvalids	4.58	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_Servei comu	11.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_Serveis noies	14.31	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_Serveis nois	10.53	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_Servei minusvalids	4.10	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_Servei 1 P2	10.18	noresidencial-8h-baja
Z01_S10_Sala polivalent	91.87	noresidencial-8h-baja
Z01_S11_Passadís 2	30.98	noresidencial-8h-baja
Z01_S12_Distribuidor 2	38.43	noresidencial-8h-baja
Z01_S13_Passadís 1	30.68	noresidencial-8h-baja
Z01_S14_Distribuidor 1	34.90	noresidencial-8h-baja
Z01_S15_Vestibul	16.60	noresidencial-8h-baja
Z01_S16_Pas 1	6.98	noresidencial-8h-baja
Z01_S17_Distribuidor posterior	26.26	noresidencial-8h-baja
Z01_S18_Pas 2	2.06	noresidencial-8h-baja
Z01_S19_Escala gimnàs	13.18	noresidencial-8h-baja
Z01_S20_Passadís 2	38.50	noresidencial-8h-baja
Z01_S21_Passadís 1	38.83	noresidencial-8h-baja
Z01_S22_Distribuidor 2	45.11	noresidencial-8h-baja
Z01_S23_Distribuidor 4	42.10	noresidencial-8h-baja
Z01_S24_Distribuidor 3	52.09	noresidencial-8h-baja
Z01_S25_Distribuidor 5	4.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S26_Distribuidor 1	5.77	noresidencial-8h-baja
Z01_S27_Distribuidor 1	37.84	noresidencial-8h-baja
Z01_S28_Distribuidor 3	41.12	noresidencial-8h-baja
Z01_S29_Distribuidor 2	4.45	noresidencial-8h-baja
Z01_S30_Distribuidor 4	5.15	noresidencial-8h-baja
Z01_S31_Secretaria	13.47	noresidencial-8h-baja
Z01_S32_Consergeria	10.83	noresidencial-8h-baja
Z01_S33_Direcció	21.63	noresidencial-8h-baja
Z01_S34_Tutoria	18.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S35_Sala de professors	26.05	noresidencial-8h-baja
Z01_S36_AMPA	17.06	noresidencial-8h-baja
Z01_S37_Cuina	29.70	noresidencial-8h-baja
Z01_S38_Menjadador	86.08	noresidencial-8h-baja
Z01_S39_Aula infantil 1	50.62	noresidencial-8h-baja
Z01_S40_Aula infantil 2	49.12	noresidencial-8h-baja
Z01_S41_Aula infantil 3	54.88	noresidencial-8h-baja
Z01_S42_Aula infantil 4	48.17	noresidencial-8h-baja
Z01_S43_Aula infantil 5	55.51	noresidencial-8h-baja
Z01_S44_Aula infantil 6	51.20	noresidencial-8h-baja
Z01_S45_Aula primaria 1	49.30	noresidencial-8h-baja
Z01_S46_Aula primaria 2	51.37	noresidencial-8h-baja
Z01_S47_Aula primaria 3	42.56	noresidencial-8h-baja
Z01_S48_Aula primaria 4	42.60	noresidencial-8h-baja
Z01_S49_Aula primaria 5	43.93	noresidencial-8h-baja

Z01_S50_Aula primaria 6	42.52	noresidencial-8h-baja
Z01_S51_Aula primaria 7	42.57	noresidencial-8h-baja
Z01_S52_Aula primaria 8	45.57	noresidencial-8h-baja
Z01_S53_Aula primaria 9	51.20	noresidencial-8h-baja
Z01_S54_Aula primaria 10	51.20	noresidencial-8h-baja
Z01_S55_Aula primaria 11	43.41	noresidencial-8h-baja
Z01_S56_Aula primaria 12	45.61	noresidencial-8h-baja
Z01_S57_Aula informatica	50.86	noresidencial-8h-baja
Z01_S58_Aula de musica	55.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S59_Aula grup petit 3	28.54	noresidencial-8h-baja
Z01_S60_Tutoria 1	10.91	noresidencial-8h-baja
Z01_S61_Tutoria 2	10.89	noresidencial-8h-baja
Z01_S62_Aula petit grup 1	26.36	noresidencial-8h-baja
Z01_S63_Aula petit grup 2	21.63	noresidencial-8h-baja
Z01_S64_Aula de plàstica	43.50	noresidencial-8h-baja
Z01_S65_Biblioteca	26.33	noresidencial-8h-baja
Z01_S66_Escales	15.02	noresidencial-8h-baja
Z01_S67_Gimnàs	250.00	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTALES	0	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panell fotovoltaic	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Altres usos
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES							
<17,3 A 17,3-28,1 B 28,1-43,2 C 43,2-56,1 D 56,1-69,1 E 69,1-86,4 F ≥ 86,4 G 49,56 D		CALEFACCIÓN		ACS					
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]		D	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]		G		
		37.33			0.74				
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN					
		Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]		C	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]		D
				2.3			9.19		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	12.68	29411.7
Emisiones CO2 por otros combustibles	36.88	85546.8

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 74.9 A 74.9-121.7 B 121.7-187.2 C 187.2-243.3 D 243.3-299.5 E 299.5-374.4 F ≥ 374.4 G 214,65 D	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	D	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	G	
	142.49		4.36		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	D
		13.58		54.23	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	21/12/2021
Visita a l'edifici per la comprovació d'instal·lacions i de tancaments.	

5.4 CERTIFICAT EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DESPRÉS DE LA REFORMA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CEIP Macià Companys		
Dirección	Avinguda d'Agustí Ros, 3		
Municipio	Agramunt	Código Postal	25310
Provincia	Lleida	Comunidad Autónoma	Catalunya
Zona climática	D3	Año construcción	1965
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Abans de 1979		
Referencia/s catastral/es	2279020CG4227N0001DL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Albert Farràs Balasch	NIF/NIE	78076965S
Razón social	Tècniques Energètiques Urgell, SLU	NIF	B25468562
Domicilio	C/ Joan Tous, 1, local 3		
Municipio	Tàrraga	Código Postal	25300
Provincia	Lleida	Comunidad Autónoma	Catalunya
e-mail	albert@tecnur.com	Teléfono	973501702
Titulación habilitante según normativa vigente	Enginyer industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2022.f		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh / m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO ₂ / m ² ·año]
< 74,9 A 74,9-121,7 B 121,7-187,2 C 187,2-243,3 D 243,3-299,5 E 299,5-374,4 F ≥ 374,4 G 83,61 B	< 17,3 A 17,3-28,1 B 28,1-43,2 C 43,2-56,1 D 56,1-69,1 E 69,1-86,4 F ≥ 86,4 G 14,54 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 16/03/2022

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II. Calificación energética del edificio.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	2319.77
--	---------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W / m ² · K]	Modo de obtención
Solera	Suelo	964.05	0.28	Usuario
Façana 30cm	Fachada	87.66	0.49	Usuario
Façana 30cm	Fachada	86.55	0.49	Usuario
Façana 50cm	Fachada	228.96	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	136.31	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	219.76	1.90	Usuario
Forjat unidireccional	Cubierta	408.56	2.86	Usuario
Coberta plana invertida (Forjat unidireccional)	Cubierta	454.69	0.74	Usuario
Façana 50cm	Fachada	316.47	1.90	Usuario
Façana 30cm	Fachada	295.63	0.49	Usuario
Forjat unidireccional	ParticionInteriorHorizontal	193.32	2.86	Usuario
Façana 30cm	Fachada	206.47	0.49	Usuario
Façana 15cm	Fachada	18.69	2.55	Usuario
Façana 15cm	Fachada	11.24	2.55	Usuario
Coberta passera (Llosa massissa)	Cubierta	19.78	0.45	Usuario
Façana 15cm	Fachada	11.24	2.55	Usuario
Façana 15cm	Fachada	18.69	2.55	Usuario
Façana 50cm	Fachada	1.72	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	8.01	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	3.91	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	11.08	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	11.17	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	3.91	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	7.98	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	8.05	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	3.91	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	8.01	1.90	Usuario
Façana 30cm	Fachada	3.40	0.49	Usuario
Façana 50cm	Fachada	5.86	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	9.11	1.90	Usuario
Façana 30cm	Fachada	4.59	0.49	Usuario
Façana 50cm	Fachada	10.80	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	2.12	1.90	Usuario

Façana 50cm	Fachada	6.31	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	2.90	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	7.38	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	17.77	1.90	Usuario
Façana 50cm	Fachada	7.39	1.90	Usuario
Coberta passera	Cubierta	123.28	0.47	Usuario
Façana panell gimnàs	Fachada	22.76	0.46	Usuario
Façana panell gimnàs	Fachada	108.68	0.46	Usuario
Façana panell gimnàs	Fachada	22.76	0.46	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W / m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	25.49	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	25.31	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	54.07	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	19.78	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	10.54	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	68.06	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	60.97	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	22.55	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	104.69	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA2)	Hueco	9.00	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	19.78	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	55.66	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	62.91	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	11.18	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	15.10	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	30.36	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	15.01	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	11.21	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	10.12	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	11.18	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	7.53	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	3.24	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	3.42	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA6)	Hueco	3.68	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (PA15)	Hueco	4.98	3.00	0.46	Usuario	Usuario
Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	6.83	3.00	0.46	Usuario	Usuario

Doble envidriament LOW.S baixa emissió tèrmica + aïllament acústic "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/8/6 LOW.S (FA5)	Hueco	6.83	3.00	0.46	Usuario	Usuario
PA10	Hueco	21.90	4.00	0	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera biomassa 300kW	Caldera	300.00	91.44	BiomasaPellet	Usuario
TOTALES		300.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de substitució	Sistema de rendiment estacional constant	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	200.00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equip d'ACS	Termoacumulador	2.20	95.50	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		2.20			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre					
Tipo					
Zona asociada					
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]		Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía		Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Bombas	Bomba	Climatización	3185.65
TOTALES			3185.65

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Serveis 4	17.20	3.88	443.22	Usuario
Z01_S02_Serveis noies	17.38	9.30	186.83	Usuario
Z01_S03_Serveis nois	19.39	10.00	193.94	Usuario

Z01_S04_Serveis minusvalids	15.72	1.00	1572.00	Usuario
Z01_S05_Servei comu	12.41	3.88	319.92	Usuario
Z01_S06_Serveis noies	18.17	9.30	195.33	Usuario
Z01_S07_Serveis nois	19.76	10.00	197.58	Usuario
Z01_S08_Servei minusvalids	17.55	1.00	1754.70	Usuario
Z01_S09_Servei 1 P2	28.30	4.57	619.35	Usuario
Z01_S10_Sala polivalent	4.70	3.27	143.80	Usuario
Z01_S11_Passadís 2	6.84	5.00	136.88	Usuario
Z01_S12_Distribuidor 2	1.87	1.50	124.89	Usuario
Z01_S13_Passadís 1	6.91	5.00	138.21	Usuario
Z01_S14_Distribuidor 1	2.06	1.50	137.52	Usuario
Z01_S15_Vestíbul	17.35	12.00	144.59	Usuario
Z01_S16_Pas 1	5.16	3.43	150.37	Usuario
Z01_S17_Distribuidor posterior	8.07	5.00	161.44	Usuario
Z01_S18_Pas 2	17.49	3.43	510.00	Usuario
Z01_S19_Escala gimnàs	2.73	2.40	113.85	Usuario
Z01_S20_Passadís 2	5.51	4.00	137.67	Usuario
Z01_S21_Passadís 1	5.46	4.00	136.50	Usuario
Z01_S22_Distribuidor 2	1.60	1.50	106.40	Usuario
Z01_S23_Distribuidor 4	1.71	1.50	114.02	Usuario
Z01_S24_Distribuidor 3	8.29	6.26	132.48	Usuario
Z01_S25_Distribuidor 5	8.42	4.36	193.01	Usuario
Z01_S26_Distribuidor 1	6.24	4.36	143.04	Usuario
Z01_S27_Distribuidor 1	1.90	1.50	126.86	Usuario
Z01_S28_Distribuidor 3	1.75	1.50	116.72	Usuario
Z01_S29_Distribuidor 2	8.08	4.36	185.43	Usuario
Z01_S30_Distribuidor 4	6.99	4.36	160.29	Usuario
Z01_S31_Secretaria	10.69	2.00	534.40	Usuario
Z01_S32_Consergeria	13.30	2.00	664.93	Usuario
Z01_S33_Direcció	6.66	1.50	443.90	Usuario
Z01_S34_Tutoria	7.88	1.70	463.28	Usuario
Z01_S35_Sala de professors	16.59	3.20	518.29	Usuario
Z01_S36_AMPA	8.44	1.75	482.29	Usuario
Z01_S37_Cuina	14.54	4.96	293.24	Usuario
Z01_S38_Menjadador	11.71	3.97	294.95	Usuario
Z01_S39_Aula infantil 1	17.07	6.18	276.16	Usuario
Z01_S40_Aula infantil 2	17.59	6.18	284.60	Usuario
Z01_S41_Aula infantil 3	15.74	6.18	254.74	Usuario
Z01_S42_Aula infantil 4	17.94	6.18	290.25	Usuario
Z01_S43_Aula infantil 5	10.38	3.50	296.48	Usuario
Z01_S44_Aula infantil 6	11.25	3.50	321.45	Usuario
Z01_S45_Aula primaria 1	17.52	5.76	304.24	Usuario
Z01_S46_Aula primaria 2	11.21	3.80	295.08	Usuario
Z01_S47_Aula primaria 3	20.30	6.94	292.53	Usuario
Z01_S48_Aula primaria 4	20.28	6.94	292.23	Usuario
Z01_S49_Aula primaria 5	9.83	3.27	300.76	Usuario
Z01_S50_Aula primaria 6	20.32	6.94	292.80	Usuario
Z01_S51_Aula primaria 7	20.29	6.94	292.43	Usuario
Z01_S52_Aula primaria 8	12.64	3.80	332.61	Usuario
Z01_S53_Aula primaria 9	11.25	3.80	296.08	Usuario
Z01_S54_Aula primaria 10	16.87	5.76	292.95	Usuario
Z01_S55_Aula primaria 11	13.27	3.80	349.20	Usuario
Z01_S56_Aula primaria 12	12.63	3.80	332.32	Usuario
Z01_S57_Aula informatica	11.32	3.80	298.01	Usuario
Z01_S58_Aula de musica	10.42	3.80	274.22	Usuario
Z01_S59_Aula grup petit 3	10.09	4.57	220.79	Usuario
Z01_S60_Tutoria 1	13.20	4.80	274.93	Usuario

Z01_S61_Tutoria 2	13.22	4.80	275.39	Usuario
Z01_S62_Aula petit grup 1	8.20	2.77	295.86	Usuario
Z01_S63_Aula petit grup 2	13.31	4.57	291.31	Usuario
Z01_S64_Aula de plàstica	13.24	3.80	348.45	Usuario
Z01_S65_Biblioteca	8.20	2.77	296.14	Usuario
Z01_S66_Escales	9.59	6.40	149.79	Usuario
Z01_S67_Gimnàs	9.22	3.84	240.00	Usuario
TOTALES	10.64			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Z01_S01_Serveis 4	8.14	noresidencial-8h-baja
Z01_S02_Serveis noies	14.96	noresidencial-8h-baja
Z01_S03_Serveis nois	10.72	noresidencial-8h-baja
Z01_S04_Serveis minusvalids	4.58	noresidencial-8h-baja
Z01_S05_Servei comu	11.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S06_Serveis noies	14.31	noresidencial-8h-baja
Z01_S07_Serveis nois	10.53	noresidencial-8h-baja
Z01_S08_Servei minusvalids	4.10	noresidencial-8h-baja
Z01_S09_Servei 1 P2	10.18	noresidencial-8h-baja
Z01_S10_Sala polivalent	91.87	noresidencial-8h-baja
Z01_S11_Passadís 2	30.98	noresidencial-8h-baja
Z01_S12_Distribuidor 2	38.43	noresidencial-8h-baja
Z01_S13_Passadís 1	30.68	noresidencial-8h-baja
Z01_S14_Distribuidor 1	34.90	noresidencial-8h-baja
Z01_S15_Vestibul	16.60	noresidencial-8h-baja
Z01_S16_Pas 1	6.98	noresidencial-8h-baja
Z01_S17_Distribuidor posterior	26.26	noresidencial-8h-baja
Z01_S18_Pas 2	2.06	noresidencial-8h-baja
Z01_S19_Escala gimnàs	13.18	noresidencial-8h-baja
Z01_S20_Passadís 2	38.50	noresidencial-8h-baja
Z01_S21_Passadís 1	38.83	noresidencial-8h-baja
Z01_S22_Distribuidor 2	45.11	noresidencial-8h-baja
Z01_S23_Distribuidor 4	42.10	noresidencial-8h-baja
Z01_S24_Distribuidor 3	52.09	noresidencial-8h-baja
Z01_S25_Distribuidor 5	4.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S26_Distribuidor 1	5.77	noresidencial-8h-baja
Z01_S27_Distribuidor 1	37.84	noresidencial-8h-baja
Z01_S28_Distribuidor 3	41.12	noresidencial-8h-baja
Z01_S29_Distribuidor 2	4.45	noresidencial-8h-baja
Z01_S30_Distribuidor 4	5.15	noresidencial-8h-baja
Z01_S31_Secretaria	13.47	noresidencial-8h-baja
Z01_S32_Consergeria	10.83	noresidencial-8h-baja
Z01_S33_Direcció	21.63	noresidencial-8h-baja
Z01_S34_Tutoria	18.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S35_Sala de professors	26.05	noresidencial-8h-baja
Z01_S36_AMPA	17.06	noresidencial-8h-baja
Z01_S37_Cuina	29.70	noresidencial-8h-baja
Z01_S38_Menjadador	86.08	noresidencial-8h-baja
Z01_S39_Aula infantil 1	50.62	noresidencial-8h-baja
Z01_S40_Aula infantil 2	49.12	noresidencial-8h-baja
Z01_S41_Aula infantil 3	54.88	noresidencial-8h-baja
Z01_S42_Aula infantil 4	48.17	noresidencial-8h-baja
Z01_S43_Aula infantil 5	55.51	noresidencial-8h-baja
Z01_S44_Aula infantil 6	51.20	noresidencial-8h-baja
Z01_S45_Aula primaria 1	49.30	noresidencial-8h-baja
Z01_S46_Aula primaria 2	51.37	noresidencial-8h-baja
Z01_S47_Aula primaria 3	42.56	noresidencial-8h-baja
Z01_S48_Aula primaria 4	42.60	noresidencial-8h-baja
Z01_S49_Aula primaria 5	43.93	noresidencial-8h-baja

Z01_S50_Aula primaria 6	42.52	noresidencial-8h-baja
Z01_S51_Aula primaria 7	42.57	noresidencial-8h-baja
Z01_S52_Aula primaria 8	45.57	noresidencial-8h-baja
Z01_S53_Aula primaria 9	51.20	noresidencial-8h-baja
Z01_S54_Aula primaria 10	51.20	noresidencial-8h-baja
Z01_S55_Aula primaria 11	43.41	noresidencial-8h-baja
Z01_S56_Aula primaria 12	45.61	noresidencial-8h-baja
Z01_S57_Aula informatica	50.86	noresidencial-8h-baja
Z01_S58_Aula de musica	55.28	noresidencial-8h-baja
Z01_S59_Aula grup petit 3	28.54	noresidencial-8h-baja
Z01_S60_Tutoria 1	10.91	noresidencial-8h-baja
Z01_S61_Tutoria 2	10.89	noresidencial-8h-baja
Z01_S62_Aula petit grup 1	26.36	noresidencial-8h-baja
Z01_S63_Aula petit grup 2	21.63	noresidencial-8h-baja
Z01_S64_Aula de plàstica	43.50	noresidencial-8h-baja
Z01_S65_Biblioteca	26.33	noresidencial-8h-baja
Z01_S66_Escales	15.02	noresidencial-8h-baja
Z01_S67_Gimnàs	250.00	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Biomassa densificada (pèl·lets)	98.69	0	0	0
TOTALES	98.69	0	0	0

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panell fotovoltaic	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Altres usos
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
< 17,3 A 17,3-28,1 B 28,1-43,2 C 43,2-56,1 D 56,1-69,1 E 69,1-86,4 F ≥ 86,4 G 14,54 A		CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]		A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]		G
		2.31			0.74		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]		C	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]		D
		2.3			9.19		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹							

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	12.68	29411.7
Emisiones CO2 por otros combustibles	1.86	4306.16

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	G	
	11.45		4.36		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	D	
	13.58		54.23		
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] ¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

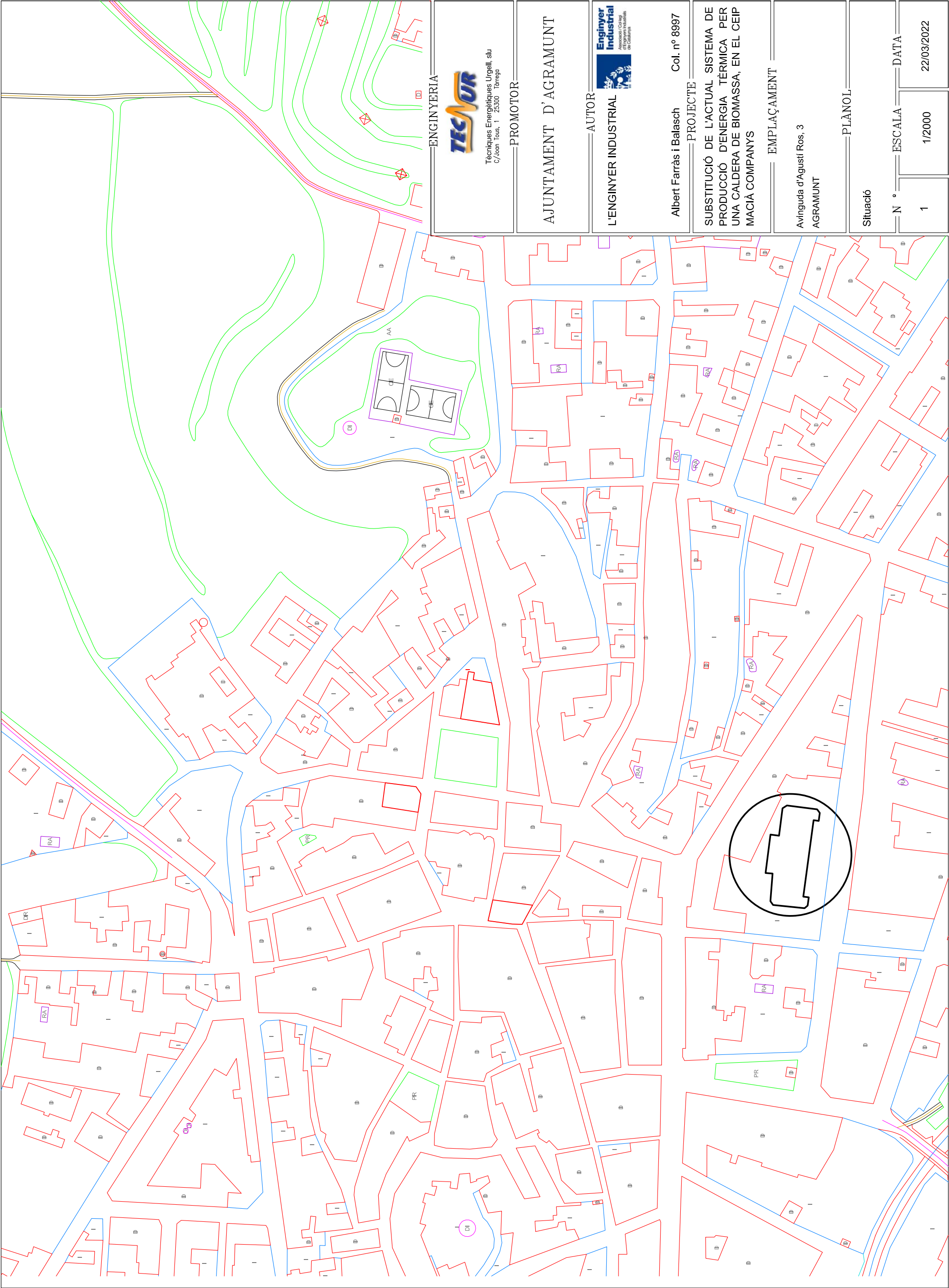
No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

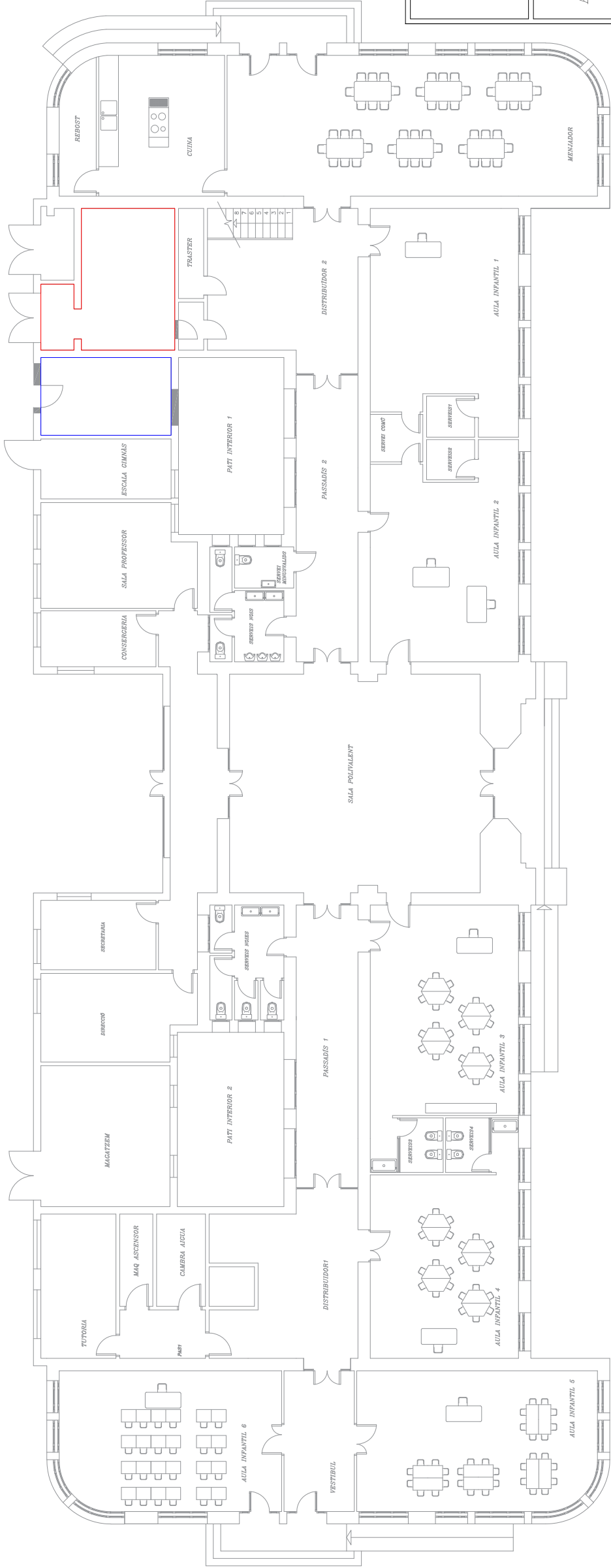
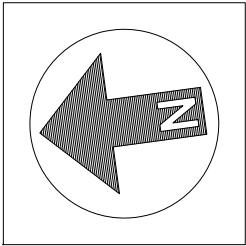
Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	21/12/2021
Visita a l'edifici per la comprovació d'instal·lacions i de tancaments.	
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	16/03/2022
Certificació en fase projecte de la millora proposada, consistent en la substitució de l'actual caldera de gasoil per una nova caldera de biomassa.	

5.5 PLÀNOLS



ENGINEYERIA  Tècniques Energètiques Urgell, slr C/Joan Tous, 1 25300 Tàrraga	
PROMOTOR AJUNTAMENT D'AGRAMUNT	
AUTOR L'ENGINEYER INDUSTRIAL  Associació Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya	
Albert Farràs i Balasch	Col. n° 8997
PROJECTE SUBSTITUCIÓ DE L'ACTUAL SISTEMA DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER UNA CALDERA DE BIOMASSA, EN EL CEIP MACIÀ COMPANYS	
EMPLAÇAMENT Avinguda d'Agustí Ros, 3 AGRAMUNT	
PLÀNOL	
Situació	
N °	ESCALA
1	1/2000
DATA	
22/03/2022	



Tècniques Energètiques Urgell, slr
C/Joan Tous, 1 25300 Tàrraga

PROMOTOR

AJUNTAMENT D'AGRAMUNT

AUTOR



L'ENGINYER INDUSTRIAL

Albert Farràs i Balasch

Col. nº 8997

PROJECTE

SUBSTITUCIÓ DE L'ACTUAL SISTEMA DE
PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER
UNA CALDERA DE BIOMASSA, EN EL CEIP
MACIÀ COMPANYS

EMPLAÇAMENT

Avinguda d'Agustí Ros, 3
AGRAMUNT

PLÀNOL

Situació sala de calderes i d'emmagatzematge

N

ESCALA

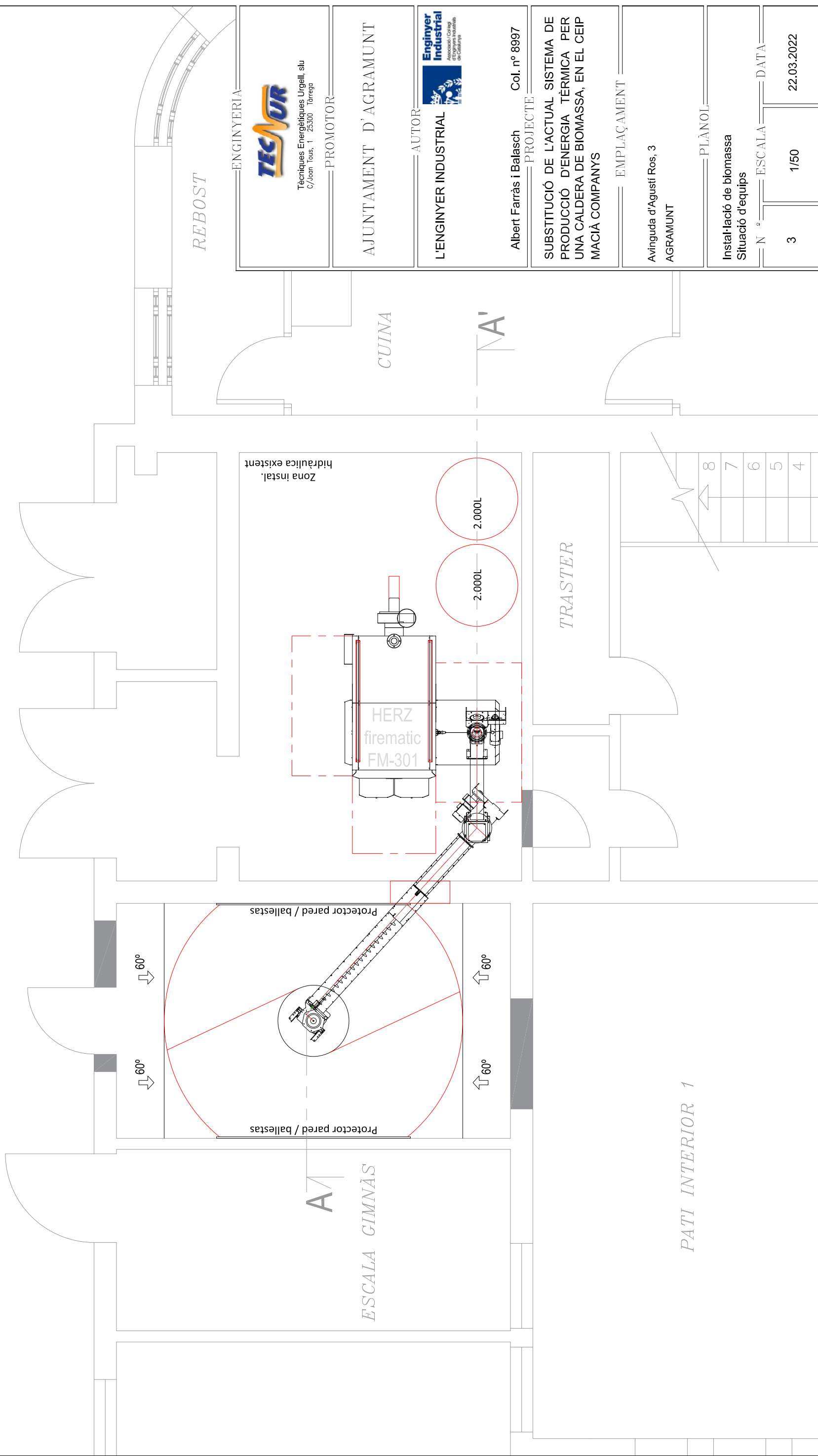
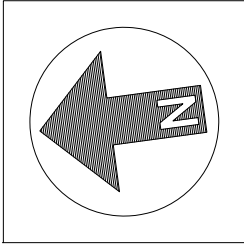
DATA

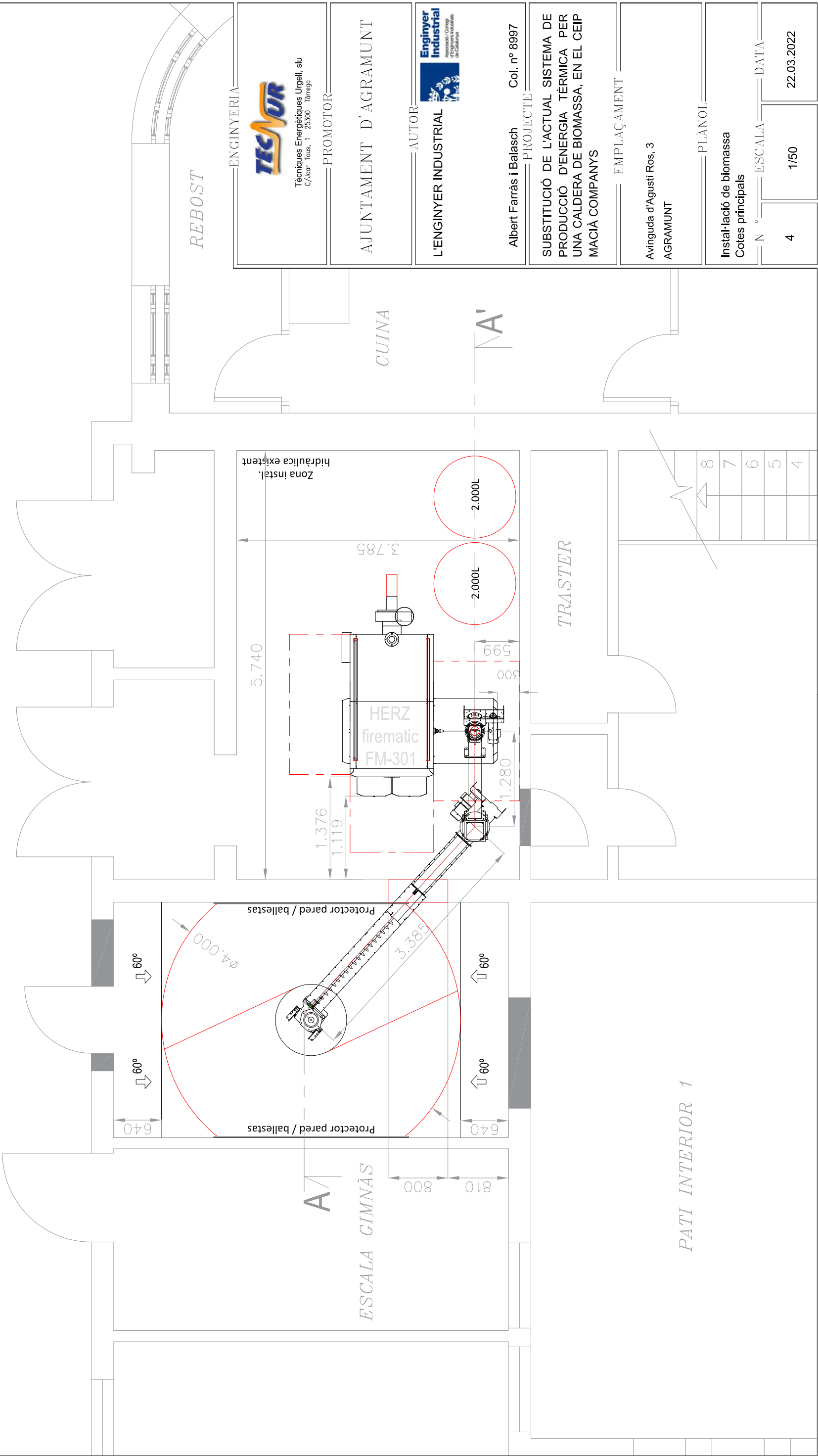
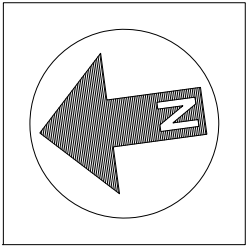
2

1/200

22.03.2022

- Adaptació de sala existent a sala d'emmagatzematge de biomassa
- Sala de calderes existent on s'ubicarà la nova caldera de biomassa





REBOST

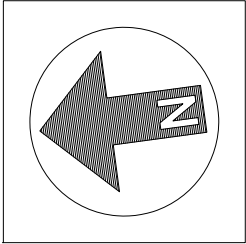
CUINA

TRASTER

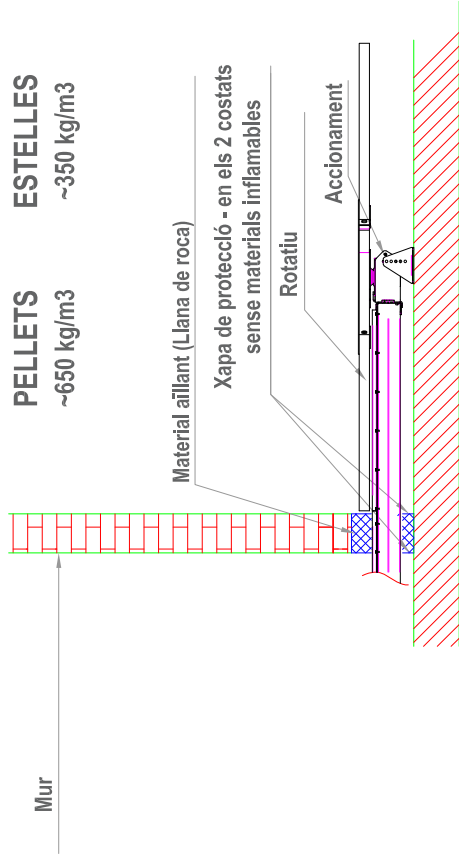
ESCALA GIMNÀS

PATI INTERIOR 1

ENGINYERIA		PROMOTOR		AUTOR		PROJECTE	
 Tècniques Energètiques Urgell, slr C/Joan Tous, 1 25300 Tàrraga		AJUNTAMENT D'AGRAMUNT		L'ENGINYER INDUSTRIAL		Albert Farràs i Balasch Col. nº 8997	
				 Associació Catalana d'Enginyers Industrials de Catalunya		SUBSTITUCIÓ DE L'ACTUAL SISTEMA DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER UNA CALDERA DE BIOMASSA, EN EL CEIP MACIÀ COMPANYS	
						EMPLAÇAMENT	
						Avinguda d'Agustí Ros, 3 AGRAMUNT	
						PLÀNOL	
						Instal·lació de biomassa Cotes principals	
						Nº ESCALA DATA	
						4 1/50 22.03.2022	

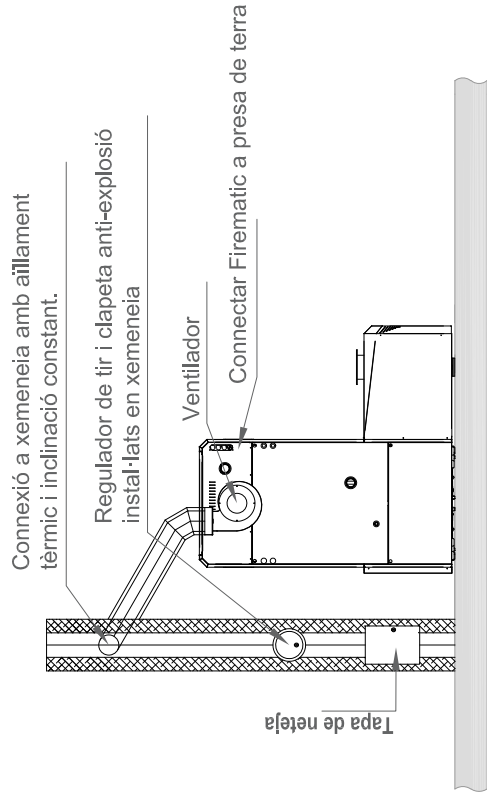


Detall connexió a tolva
per agitador de 400V i vis sens fi

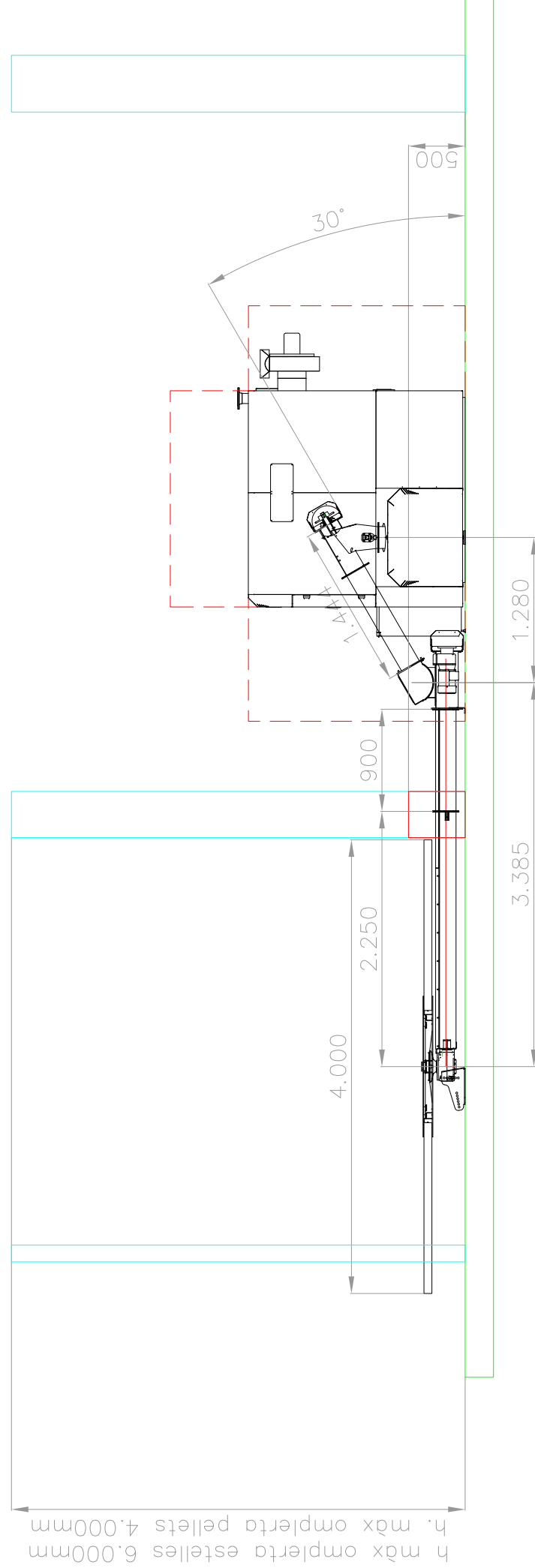


Connexió xemeneia

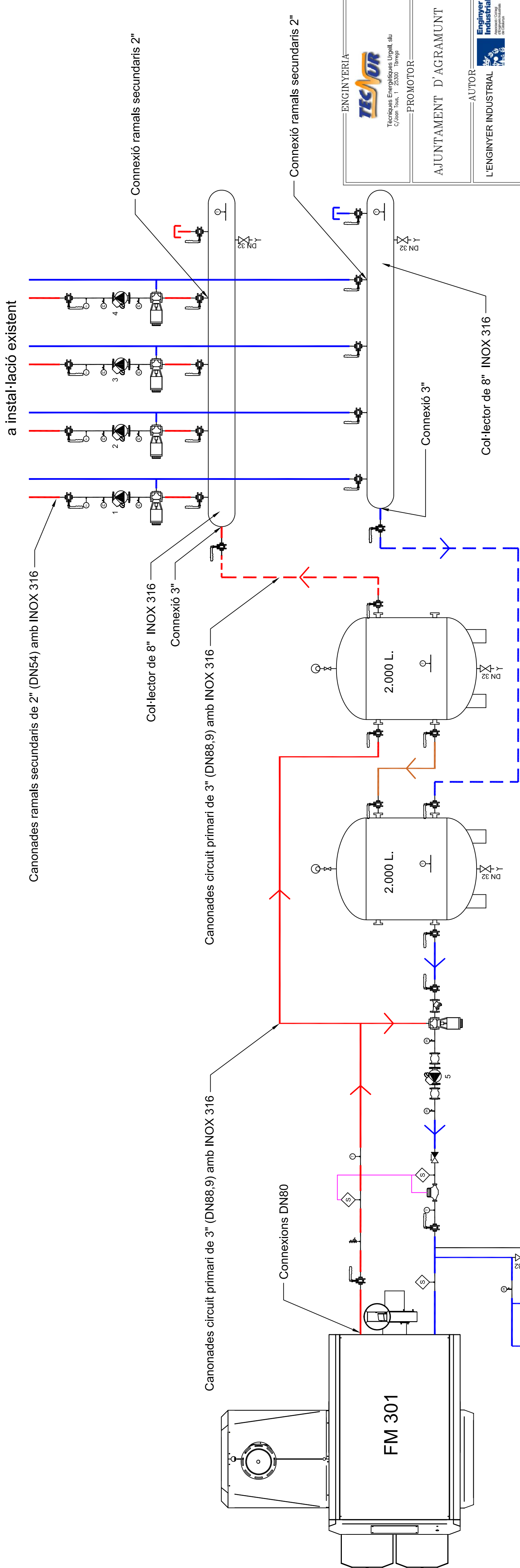
Firematic Touch Control



Secció A-A'



 Tècniques Energètiques Urgell, slr C/Joan Tots, 1 25300 Tàrraga		ENGINYERIA	
PROMOTOR		AJUNTAMENT D' AGRAMUNT	
AUTOR		 Enginyer Industrial Associació Catalana d' Enginyers Industrials de Catalunya	
L'ENGINYER INDUSTRIAL		Col. nº 8997	
PROJECTE		SUBSTITUCIÓ DE L'ACTUAL SISTEMA DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA TÈRMICA PER UNA CALDERA DE BIOMASSA, EN EL CEIP MACIÀ COMPANYS	
EMPLAÇAMENT		Avinguda d'Agustí Ros, 3 AGRAMUNT	
PLÀNOL		Instal·lació de biomassa Secció A-A' i detalls	
N °	ESCALA	DATA	5
1/50	22.03.2022		



LLEENDA	
	VÀLVULA DE PAPALLONA
	VÀLVULA DE BOLA
	VÀLVULA REGULADORA DE CABAL
	VÀLVULA DE RETENCIÓ
	FILTRE
	MANEGUET ANTI-VIBRACIÓ
	COMPTADOR
	BOMBA IMPULSORA
	SISTEMA DE PURGA
	VÀLVULA DE SEGURETAT
	SISTEMA DE BUIDAT
	TERMÒMETRE
	SONDA DE TEMPERATURA
	MANÒMETRE
	VÀLVULA DE TRES VIES MOTORITZADA
	DIPÒSIT D'EXPANSIÓ
	DISCONNECTOR HIDRÀULIC
	TAP FINAL
	CIRCUIT PRIMARI
	CIRCUIT SECUNDARI
Bombes:	
1	GRUNDOS MAGNA3 32-80 180 Subministrament de ramal existent 1 1/4"
2	GRUNDOS MAGNA3 50-180F 280 Subministrament de ramal existent 2" - Planta primera
3	GRUNDOS MAGNA3 40-120F 250 Subministrament de ramal existent 2" - Planta baixa
4	GRUNDOS MAGNA3 32-80 180 Subministrament de ramal existent 1 1/4"
5	WILO YONOS IMAXO 50/0 5-12 DN65 KVS 58 Grup elevació temperatura de retorn

5.6 TAULA DE FACTORS DE PAS

Taula de factors de pas d'energia final a emissions de CO₂ i de conversió d'energia final a energia primària

	Factors emissió (Kg CO ₂ / kWh E _{final})	E.primària renovable/ E.final (kWh E.primària renovable/ kWh E.final)	E.primària NO renovable/ E.final (kWh E.primària NO renovable/ kWh E.final)	E.primària/ E.final (kWh E.primària/ kWh E.final)
Electricitat Estatat	0,357	0,396	2,007	2,403
Gasoil calefacció	0,311	0,003	1,179	1,182
GLP	0,254	0,003	1,201	1,204
Gas natural	0,252	0,005	1,190	1,195
Carbó	0,472	0,002	1,082	1,084
Biomassa no densificada	0,018	1,003	0,034	1,037
Biomassa densificada (pèl·lets)	0,018	1,028	0,085	1,113

NOTA: Aquestes dades procedeixen del Document reconegut del RITE "FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ i COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA" i d'aplicació a partir del 14 de gener del 2016.

5.7 CERTIFICAT DE CONFORMITAT CE DE LA CALDERA

12 CERTIFICADO CE



Dirección del fabricante: **HERZ Energietechnik GmbH**
Herzstraße 1, 7423 Pinkafeld
Österreich/Austria

Descripción de la caldera: **HERZ firematic**

Modelo:	HERZ firematic 20	HERZ firematic 130	HERZ firematic 299
	HERZ firematic 35	HERZ firematic 149	HERZ firematic 301
	HERZ firematic 45	HERZ firematic 151	HERZ firematic 349
	HERZ firematic 60	HERZ firematic 180	HERZ firematic 351
	HERZ firematic 80	HERZ firematic 199	HERZ firematic 399
	HERZ firematic 100	HERZ firematic 201	HERZ firematic 401
	HERZ firematic 101	HERZ firematic 249	HERZ firematic 499
	HERZ firematic 120	HERZ firematic 251	HERZ firematic 501

Modelo caldera: **Caldera de biomasa con sistema de alimentación**

La descripción de la especificación y el uso previsto se especifican en la confirmación del pedido y en las instrucciones de la documentación de la máquina; no se utilizan otros acuerdos.

De acuerdo con la normativa, la instalación y la puesta en marcha de la caldera de biomasa y del sistema de alimentación deben ser realizadas por personal especializado autorizado por HERZ. Si la instalación o la puesta en marcha, una conexión a otras máquinas o los cambios de la especificación técnica no se llevaron a cabo de acuerdo con la normativa, esta declaración pierde su validez.

Por la presente declaramos que la máquina/el producto descrito anteriormente cumple con las normas correspondientes de las siguientes directivas CE/UE:

EC/EU – Directiva	Normativa
2014/35/EU Directiva de baja tensión	EN 60335-1:2012 EN 60335-2-102:2006
2014/30/EU Compatibilidad electromagnética	EN 55014-1:2006 EN 61000-3-2:2014 EN 61000-3-3:2013 EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-3:2007
2006/42/EC Directiva de maquinaria	ISO 12100:2010 EN ISO 13849-1:2015 EN 303-5:2012 EN ISO 3834-3:2005 EN 1856-2:2009 EN 13384-1:2019
2009/125/EC Directiva de ecodiseño	
2015/1189 Reglamento de la UE	
Norma aplicada adicionalmente	prTGPF 118 H

Persona autorizada para elaborar la documentación técnica:

HERZ ENERGIE TECHNIK GMBH
A-7423 Pinkafeld, Herzstrasse 1
Tel.: +43 (0) 3357 / 42 84 0
Fax.: +43 (0) 3357 / 42 84 0-190

Ing. Jürgen Markon – director general

Pinkafeld, Julio 2021

5.8 CERTIFICAT D'ECODISSENY DE LA CALDERA



Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-39-01225-18**

Manufacturer - Hersteller

Herz Energietechnik GmbH
Herzstrasse 1, A-7423 Pinkafeld
Austria - Österreich

Product - Erzeugnis

Hot-water boiler - Warmwasserkessel

Type designation - Typenbezeichnung

FIREMATIC 249, FIREMATIC 251, FIREMATIC 299, FIREMATIC 301

Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen

Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art. 1
Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1

Test method - Prüfungsmethode

ČSN EN 303-5:2013

Boiler class - Kesselklasse

5

Heating method - Heizungsmethode

automatic - automatisch

Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff

wood pellets C1 - Holzpellets C1

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
Nominal output - Nennleistung					
CO (10% O ₂)	mg/m ³	25	25	25	25
OGC (10% O ₂)	mg/m ³	1	1	2	2
Dust - Staub (10% O ₂)	mg/m ³	11	11	11	11
NOx (10% O ₂)	mg/m ³	146	146	147	147
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	85.5	85.5	85.2	85.2
Minimal output - Reduzierter Leistung					
CO (10% O ₂)	mg/m ³	34	34	34	34
OGC (10% O ₂)	mg/m ³	1	1	1	1
Dust - Staub (10% O ₂)	mg/m ³	10	10	10	10
NOx (10% O ₂)	mg/m ³	117	117	117	117
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	86.3	86.3	86.3	86.3
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen					
CO (10% O ₂)	mg/m ³	33	33	33	33
OGC (10% O ₂)	mg/m ³	1	1	1	1
Dust - Staub (10% O ₂)	mg/m ³	10	10	10	10
NOx (10% O ₂)	mg/m ³	121	121	122	122





Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
η_{son}	%	86.2	86.2	86.1	86.1
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	1.0	1.0	1.0	1.0
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad					
η_s	%	82	82	82	82
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex					
EEI		121 (A+)	121 (A+)	121 (A+)	121 (A+)

Basis for Certificate issue
- Grundlage für die Zertifikatserteilung

Report No. - Protokoll Nr.

39-11116/T1 and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle,
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation
Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist,
Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.

Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2018-11-12



Milan Holomek

Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umwelteinlagen



Engineering Test Institute, Public Enterprise, Czech Republic
Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., Tschechische Republik

CERTIFICATE OF TEST PRÜFZEUGNIS

Number
Nummer **O-39-01226-18**

Manufacturer - Hersteller

Herz Energietechnik GmbH
Herzstrasse 1, A-7423 Pinkafeld
Austria - Österreich

Product - Erzeugnis

Hot-water boiler - Warmwasserkessel

Type designation - Typenbezeichnung

FIREMATIC 249, FIREMATIC 251, FIREMATIC 299, FIREMATIC 301

Ecodesign requirements - Ökodesign-Anforderungen

Commission Regulation (EU) No. 2015/1189, Annex II, Art. 1
Verordnung (EU) Nr. 2015/1189, Anhang II, Art. 1

Test method - Prüfungsmethode

ČSN EN 303-5:2013

Boiler class - Kesselklasse

5

Heating method - Heizungsart

automatic - automatisch

Preferred fuel - bevorzugter Brennstoff

wood chips B1 - Hackschnitzel B1

Results - Resultate

Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
Nominal output - Nennleistung					
CO (10% O ₂)	mg/m _n ³	25	25	26	26
OGC (10% O ₂)	mg/m _n ³	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O ₂)	mg/m _n ³	9	9	9	9
NOx (10% O ₂)	mg/m _n ³	141	141	151	151
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	84.7	84.7	84.1	84.1
Minimal output - Reduzierter Leistung					
CO (10% O ₂)	mg/m _n ³	47	47	47	47
OGC (10% O ₂)	mg/m _n ³	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O ₂)	mg/m _n ³	13	13	13	13
NOx (10% O ₂)	mg/m _n ³	111	111	111	111
Useful efficiency - Brennstoff-Wirkungsgrad	%	84.7	84.7	84.7	84.7
Seasonal emissions - Raumheizungs-Jahres-Emissionen					
CO (10% O ₂)	mg/m _n ³	44	44	44	44
OGC (10% O ₂)	mg/m _n ³	0	0	0	0
Dust - Staub (10% O ₂)	mg/m _n ³	12	12	12	12
NOx (10% O ₂)	mg/m _n ³	116	116	117	117





Type - Typ		FIREMATIC 249	FIREMATIC 251	FIREMATIC 299	FIREMATIC 301
η_{son}	%	84.7	84.7	84.6	84.6
F1	%	3.0	3.0	3.0	3.0
F2	%	1.1	1.1	1.1	1.1
Seasonal space heating energy efficiency - Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad					
η_s	%	81	81	81	81
Energy Efficiency Index - Energieeffizienzindex					
EEI		119 (A+)	119 (A+)	119 (A+)	119 (A+)

Basis for Certificate issue
- Grundlage für die Zertifikatserteilung

Report No. - Protokoll Nr.
32-0129/T2 and follow-up reports - und anknüpfende Protokolle,
issued by Testing Laboratory No. 1045.1, accredited by CAI, Accreditation
Certificate No. 491/2018
ausgestellt von Prüflabor Nr. 1045.1, das von ČIA akkreditiert ist,
Akkreditierungsbescheinigung Nr. 491/2018

The Engineering Test Institute certifies by this Certificate of Test to have conducted for the given product the test and calculation with above stated results.

Die Prüfanstalt der Maschinenbauindustrie, s.U., bescheinigt mit dieser Bescheinigung, dass sie bei der Probe die Prüfungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt hat.

Brno, 2018-11-12



Milan Holomek
Head of Heat and Ecological Equipment Test Station
Leiter der Prüfstelle für Wärme- und Umwelteinlagen

5.9 DECLARACIÓ DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS GEH COMBUSTIBLE

DECLARACIÓ RESPONSABLE relativa al compliment de la reducció d'emissions
de gasos d'efecte hivernacle d'almenys un 80% en la instal·lació

En/Na **Sílvia Fernández Tarragona** amb N.I.F./N.I.E./: **78086591G** amb domicili a efectes de comunicacions a: **Plaça de l'Església, 1**, Localitat: **Agramunt**, CP: **25310**, Província: **Lleida**, Telèfon **973390057**, correu electrònic: **sfernandez@agramunt.cat**, en el seu propi nom o en representació de (raó social) **Ajuntament d'Agramunt**, amb N.I.F. **P2500300E**, domiciliada a: **Plaça de l'Església, 1** Localitat: **Agramunt**, CP: **25310**, Província: **Lleida**, Telèfon **973390057**, correu electrònic: **ajuntament@agramunt.cat**

La representació s'ostenta en virtut del document Acord de Ple de l'Ajuntament d'Agramunt de 17 de juny de 2023, en el qual queda nomenada Alcaldessa d'Agramunt.

DECLARA

1. Que s'utilitzaran a la instal·lació combustibles que tenen un valor per defecte de reducció d'emissions de GEH del 80 % o superior segons els indicats per a producció de calor establerts a l'annex VI de la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlament Europeu i del Consell, d'11 de desembre del 2018, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables, tenint en compte el sistema de producció i la resta de condicions que determinen aquest valor per defecte.
2. Que aquests combustibles els seus corresponents valors per defecte són els següents:

Descripció del combustible	Sistema de producció de combustibles de biomassa (segons Annex VI de la Directiva (UE) 2018/2001)		Distància de transport (segons Annex VI de la Directiva (UE) 2018/2001)	Valor per defecte de reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle per al cas de producció de calor (segons Annex VI de la Directiva (UE) 2018/2001)
	Denominació	Cas (1, 2a o 3a)		
Pellet ENPLUSA1	Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera	2a	<10.000km	82%

Data i firma del sol·licitant:

**Sílvia
Fernández
Tarragona - DNI
78086591G
(TCAT)**

Firmado digitalmente
por Sílvia Fernández
Tarragona - DNI
78086591G (TCAT)
Fecha: 2023.09.12
12:35:50 +02'00'

5.10 CÀLCUL DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS GEH COMBUSTIBLE

S'aporta càlcul de les emissions GEH de la producció de pellet, facilitat per la distribuïdora de pellet encarregada del subministrament del mateix.

Balance de GEI de la producción de pellets

Herramienta para calcular las emisiones GEI de una planta de producción de pellets

Pfv, rellene las casillas en amarillo

Producción anual total		
Pellets	16,231	[t/a]
Poder Calorífico Inferior en Base Seca (PCI B.S)	19.6	[MJ/kg] (Valor del análisis de la inspección de los pellets)

Consumo de energía correspondiente al suministro de materia prima			
Transporte / Suministro biomasa	[t/a]	distancia media transporte [km]	[gCO ₂ -eq]
Materia prima producida en el emplazamiento de la planta (sub-producto monte)	26756		No contribuye
40 t camión (Diesel)	26,781	17	38,187,831
12 t camión (Diesel)			0
Transporte mat. Prima por barco pequeño			0
Transporte en barco transoceanico			0
Transporte por ferrocarril (mix eléctrico europeo)			0
CO2 totales debidos al suministro de biomasa			38,187,831

Consumo de energía correspondiente a la producción del pellet

Consumo eléctrico en el proceso de peletización combustible			
Consumo total de electricidad por año	2,770,000	[kWh]	9,972,000 [MJ]
Las emisiones de CO2 como se ha indicado en la factura	200.00	[gCO ₂ /kWh]	55.56 [gCO ₂ /MJ]
Emisiones totales anuales de GEI derivadas del consumo de electricidad			554,000,000 [gCO ₂]

Fra Abril 2022

Consumo de calor en el proceso de peletización		[MJ]	[gCO ₂ -eq]
Biomasa de subproductos (madera, corteza, ...) [t]	3,677	66,186,000	66,186,000
Fuel oil [1000l]		0	0
Gas fósil [kWh]		0	0
Carbón (antracita) [t]		0	0
Carbón (Lignito) [t]		0	0
Calor distribuido (renovable) [kWh]		0	0
Calor distribuido (fósil) [kWh]		0	0
Las emisiones totales anuales por calor			66,186,000

Aditivos utilizados en la peletización	[t/a]	[gCO ₂ -eq]
Maíz		0
Cereal		0
Aceite Vegetal		0
Las emisiones totales anuales por los aditivos		0

Suministro ensacado	Pellets ensacados [t/a]	[gCO ₂ -eq]
10-kg-bolsa		0
15-kg-bolsa	13,929	111,153,420
Emisiones por el ensacado totales		111153420

Resultados	
Total emisiones	769,527,251 [gCO ₂ -eq]
Total emisiones sin ensacado	658,373,831 [gCO ₂ -eq]
Total emisiones por MJ producto a granel	2.07 [gCO ₂ -eq/MJ]
Total emisiones por kg producto a granel	40.56 [gCO ₂ -eq/kg]
Total emisiones por MJ producto ensacado	2.48 [gCO ₂ -eq/MJ]
Total emisiones por kg producto ensacado	48.54 [gCO ₂ -eq/kg]

Reducción de emisiones de CO2 basada en valores reales	Reducción de GEI con biomasa a granel	Reducción de GEI con biomasa ensacada
Comparativas respecto a otros combust.		
Fuel oil	98%	97%
Gas fósil (mix EU de calidad)	97%	96%
Gasoil	98%	97%
Carbón (antracita)	98%	98%
Carbón (Lignito)	98%	98%
Calor distribuido (fósil)	97%	97%