

**INFORME I ANÀLISI EVOLUCIÓ UAB DAVANT LA SITUACIÓ D'EMERGÈNCIA
ENERGÈTICA, OBJECTIUS I MESURES FETES I PROPOSADES AL CAMPUS
(2009-2023)**



Descripció	Informe i anàlisi de la UAB davant la situació d'emergència energètica, objectius i mesures executades i proposades al Campus (2009-2023)
Data	Gener 2024
Redactors	Oficina de Sostenibilitat (Energia), Direcció d'Arquitectura i Logística

Índex de continguts:

Antecedents: el Campus de la UAB	3
1. Introducció: l'energia a la UAB	4
2. Usos de l'energia a la UAB	5
3. Evolució del consum (kWh).	6
4. Energia renovable: consum i producció (kWh).....	8
5. El cost de l'energia (€).	12
6. Actuacions	13
7. El període 2022-2023	14
Mesures de gestió.	14
Energies renovables.	14
Mesures d'estalvi i eficiència energètica.....	14
8. El futur 2024-2030.....	15
9. Polítiques energètiques i objectius globals:	15

Antecedents: el Campus de la UAB

El creixement del Campus tal com el coneixem en l'actualitat s'inicia l'any 1971 amb la construcció dels quatre edificis històrics que l'originen, entre els que es troben el Rectorat, l'edifici B i C, així com la facultat de Medicina. A partir d'aquest període les edificacions de la universitat aniran creixent per donar resposta a les noves demandes de la societat.

Al llarg dels anys 80 i 90 es construeixen els edificis de la Facultat de Veterinària, l'Escola d'Enginyeries i la Vila Universitària, entre d'altres facultats i escoles que es van incorporant successivament durant aquest període.

Durant els anys 2000 es produeixen rehabilitacions i ampliacions d'algunes parts (espines) dels edificis històrics, on s'augmenta la superfície construïda mitjançant l'aixecament d'una o dues plantes addicionals en funció de les necessitats.

L'expansió actual es culmina a finals de l'any 2014 amb la construcció de l'edifici de l'ICTA-ICP.

Actualment, la superfície que ocupa la UAB són 263 hectàrees. S'ha de tenir present que, a més dels edificis propis, en l'espai campus s'ubiquen altres institucions que, tot i ser alienes a la UAB, comparteixen els seus espais, com ara els edificis del CSIC, l'APPLUS, la VILA Universitària, o l'IRTA, entre d'altres.

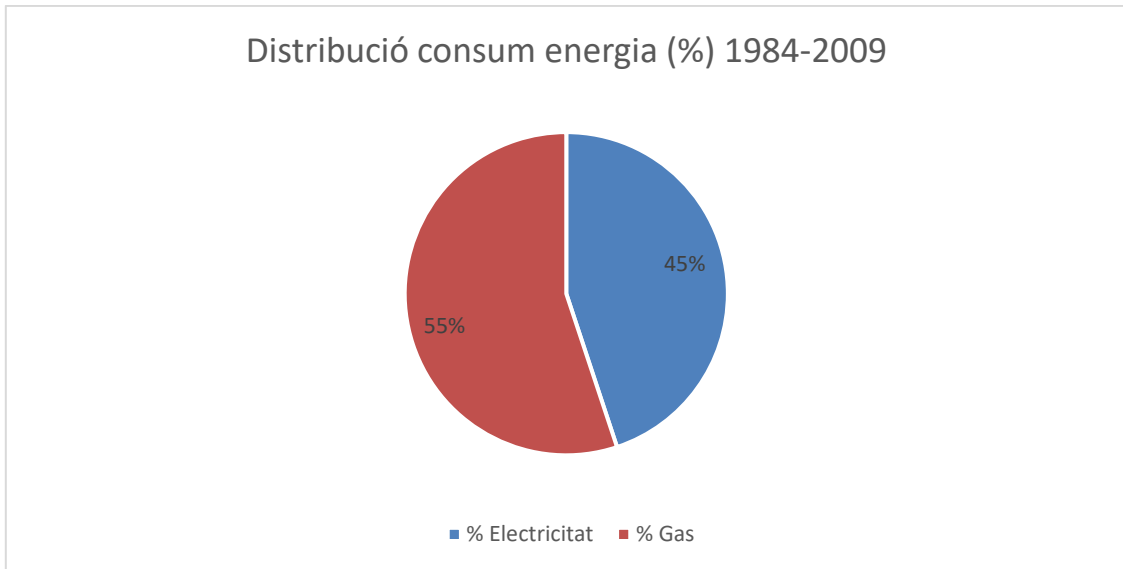
En aquest document s'analitzaran exclusivament i des de la vessant energètica les instal·lacions que corresponen a l'àmbit de la UAB i que suposen 400.000 m².



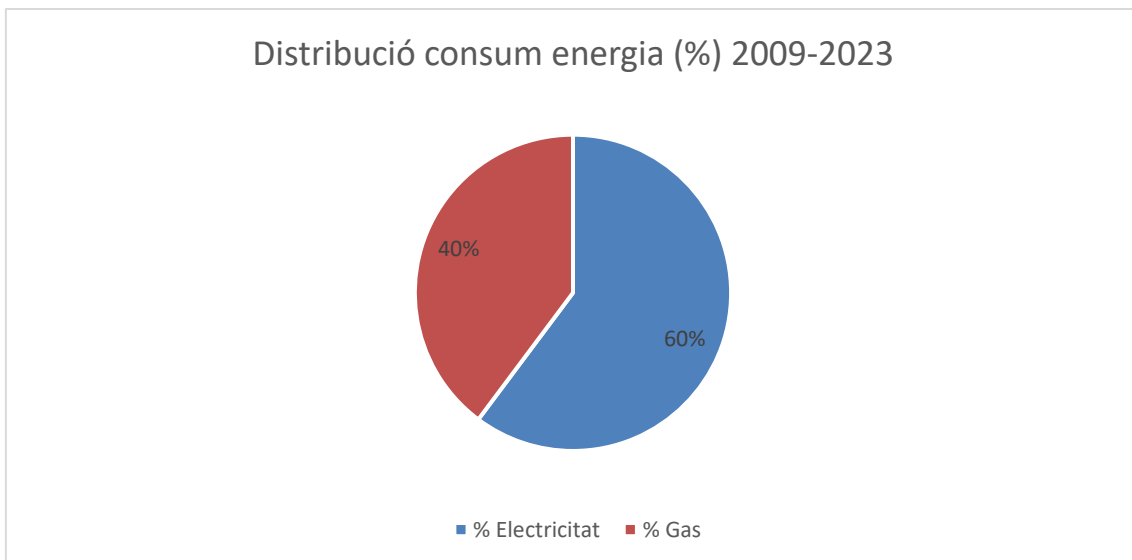
Fotografia 1. Imatge del Campus 2023.

1. Introducció: l'energia a la UAB

El consum d'energia de la UAB s'ha basat majoritàriament en l'electricitat i el gas natural, segons la distribució que mostren les gràfiques següents. No obstant, si s'analitza per períodes, es posa de manifest un canvi de tendència que comença amb la crisi econòmica del 2008, on el consum d'electricitat guanya pes relatiu respecte del gas, fins a arribar a invertir la tendència al 2021 en el qual el consum elèctric representa un 60%, mentre que el gas natural suposa un 40% del total.



Gràfic 1. Distribució del consum d'energia període 1984-2009.



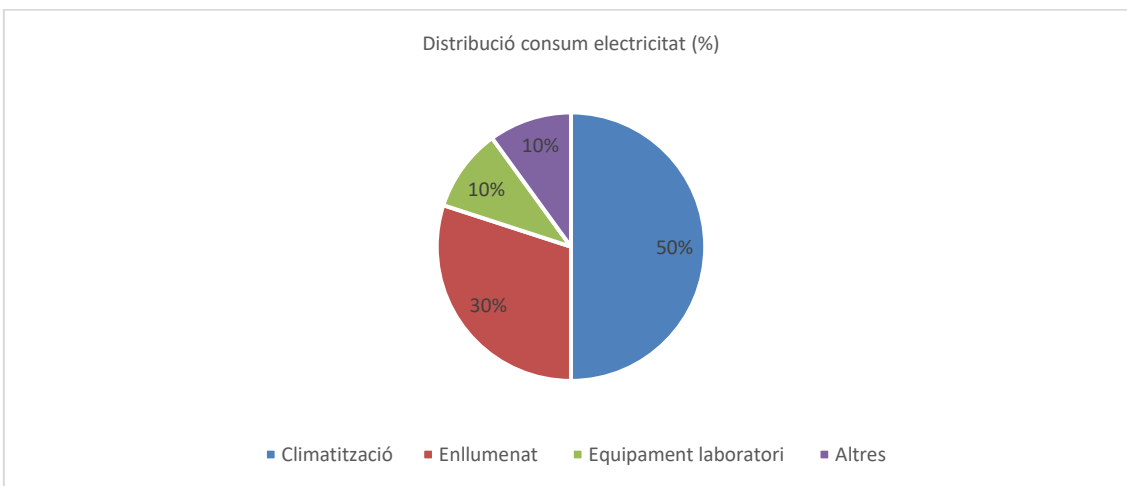
Gràfic 2. Distribució del consum d'energia període 2009-2023.

2. Usos de l'energia a la UAB

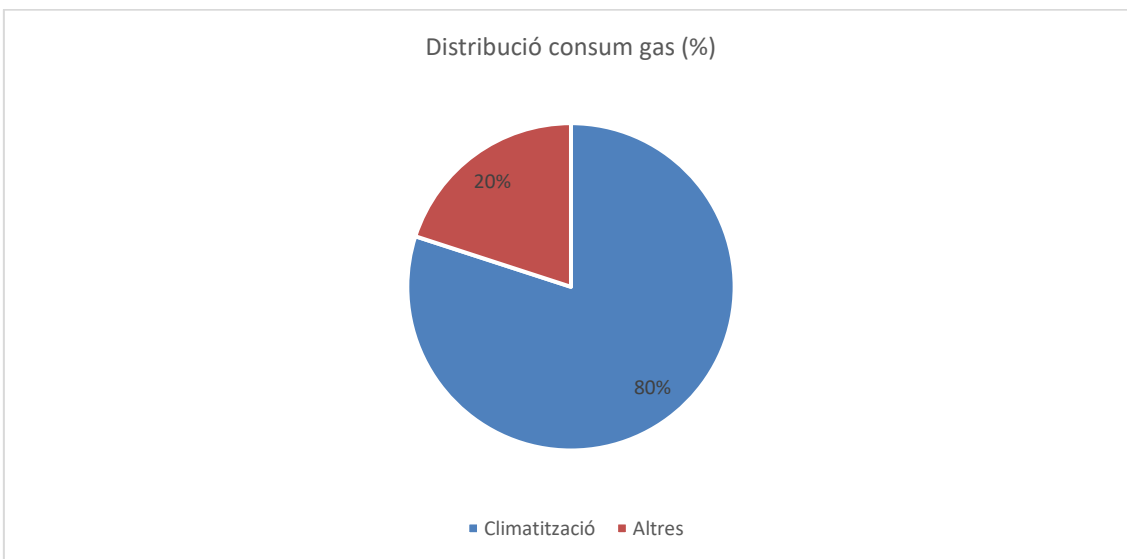
Per una part, l'energia elèctrica s'utilitza principalment per il·luminació i climatització dels espais, així com pel correcte funcionament de l'equipament de laboratori, necessari per a dur a terme els projectes de recerca que ho requereixen. A més altres usos associats a la resta d'aparells elèctrics i electrònics d'ús habitual pel desenvolupament de les tasques pròpies del PAS i del PDI.

En el gràfic nº3 es mostra la distribució del consum elèctric en funció de l'ús, a on es posa de manifest el major pes relatiu de la climatització respecte de la resta.

Per l'altra part, el gas natural s'utilitza principalment per calefactar espais, tot que també és necessari pel funcionament d'algun equipament propi dels laboratoris docents i de recerca distribuïts per la UAB.



Gràfic 3. Distribució del consum d'electricitat per usos.



Gràfic 4. Distribució del consum de gas per usos.

3. Evolució del consum (kWh).

De manera anàloga al desenvolupament de l'edificació del campus, el consum d'energia de la UAB s'incrementa molt substancialment en el període 1984-2009, passant de 18.240.534,35 kWh anuals a l'any 1984, fins a 69.092.401,31 kWh de l'any 2009. Aquesta variació suposa un creixement mitjà anual del 6% aproximadament.

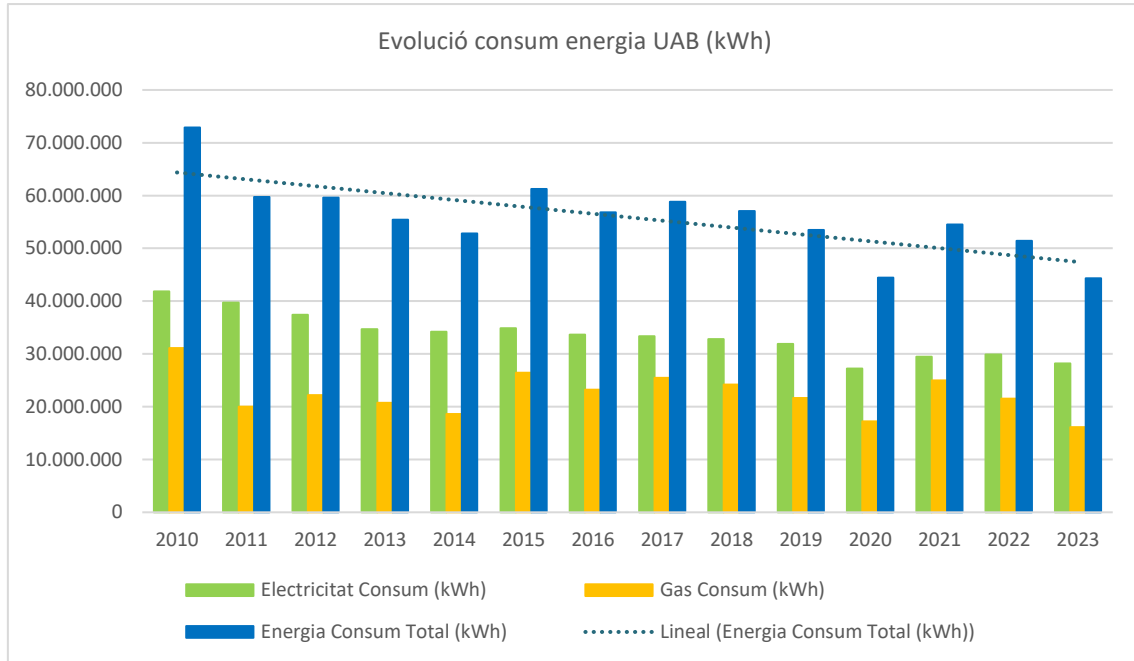
Mentre que el creixement de la superfície construïda de la UAB, al llarg del període estimat, era d'un 250%; el consum energètic global, pel mateix període, era del 380% posant de manifest el gran marge de maniobra del que es disposava per avançar en mesures d'estalvi i eficiència energètica.

L'any 2009 marca un punt d'inflexió en la política energètica de la UAB, en el sentit de prendre consciència del desafiament que suposa l'estalvi energètic, tot intensificant tant les mesures de gestió com l'estudi de diferents alternatives per avançar en la racionalització del consum energètic, els guanys d'eficiència o la cerca de fonts alternatives d'energia, entre d'altres opcions, tal com es podrà comprovar en els anys posteriors.

En efecte, el consum d'energia global de l'any 2010 va ascendir a 72.915.180,43 kWh que és el màxim històric del campus, a partir del qual es començaran a prendre les mesures necessàries per la seva racionalització. Així l'any 2011 el consum d'energia total es va reduir en un 18,08%, fins als 59.729.749,04 kWh.

Des de l'any 2011 fins al 2023 el consum global d'energia es va veure reduït en un 39%; tornant a valors similars al de l'any 2003. S'ha de recordar que durant aquest període de temps s'han posat nous espais en funcionament com ara el nou l'edifici ICTA-ICP l'any 2014.

Per altra banda, s'han generat noves necessitat energètiques amb caràcter general en el marc de l'activitat de la UAB, derivades de la digitalització de les aules, la transició cap a la mobilitat elèctrica, amb la posada en marxa dels diferents punts de càrrega de vehicle elèctric, o del creixent us d'aparells elèctrics i electrònics.



Gràfic 5. Evolució del consum d'energia global, electricitat i gas, UAB en el període 2010-2023.

Efectivament, tal com mostra el Gràfic 5, l'evolució del consum energètic agregat ha tingut una tendència decreixent al llarg del període 2010-2023.

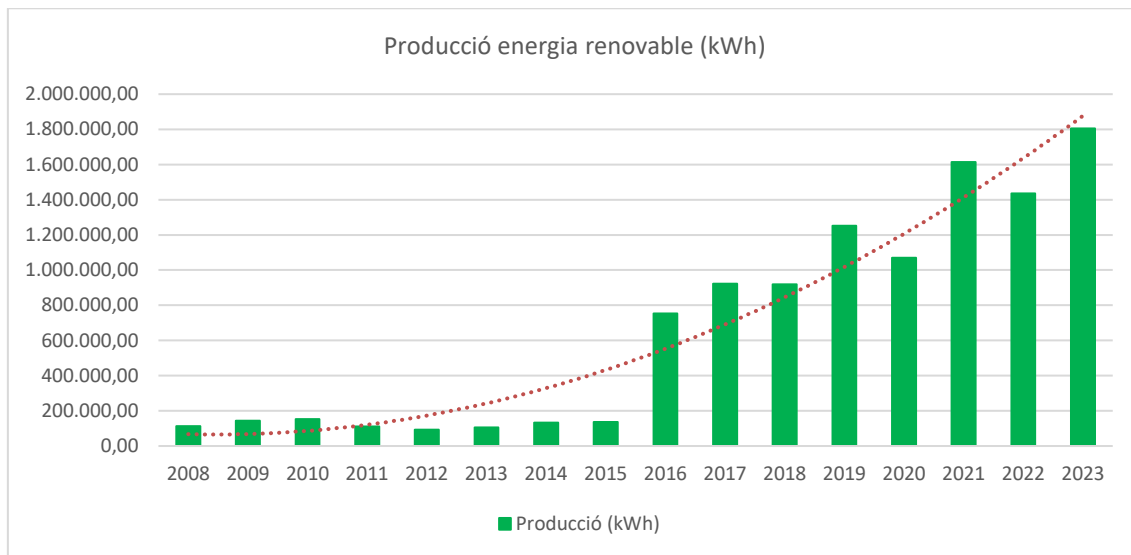
No obstant, si analitzem l'evolució de les dues fonts d'energia principals de manera independent, s'observa com la tendència en el consum elèctric ha davallat en tot el període, decreixent de manera progressiva any rere any fins a assolir un estalvi acumulat del 32% amb algunes oscil·lacions poc significatives, tot i que es van incorporar noves demandes.

El consum de gas, ha tingut un comportament més erràtic durant el mateix període de temps, no obstant, s'ha vist reduït fins assolir un estalvi acumulat del 48%. Aquest comportament ha estat principalment degut a la seva dependència de la climatologia, com les mesures de gestió aplicades i actuacions executades al llarg dels anys. Cal remarcar, alhora, les exigències de ventilació imposades per la situació d'emergència durant la pandèmia de la COVID.

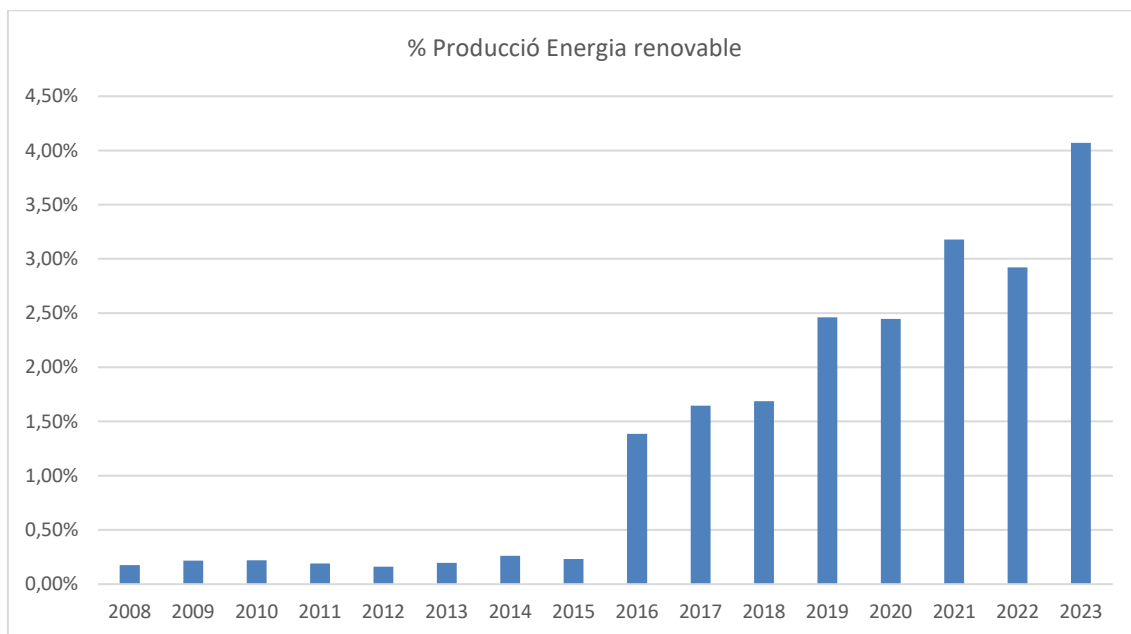
Val a dir que durant aquest període de temps, el nombre d'espais climatitzats s'ha vist incrementat, així com la superfície total construïda de la UAB, deguda principalment a la construcció de l'edifici del ICTA-ICP l'any 2014.

4. Energia renovable: consum i producció (kWh).

El desenvolupament de les energies renovables al Campus s'ha fet de manera progressiva al llarg dels anys, tant en producció com en la tipologia d'instal·lació implantada tal i com es mostra al Gràfic 6.



Gràfic 6. Evolució anual de la producció de l'energia renovable.



Gràfic 7. Evolució en % de l'energia produïda renovable vs consum d'energia global UAB.

A l'any 2015 es produeixen dos fets molt significatius, que es descriuen amb més detall posteriorment, referents a les energies renovables al Campus. Aquests fets són la instal·lació de la caldera de biomassa al Servei d'Activitat Física i la construcció de l'edifici de l'ICTA-ICP amb la seva bomba de calor geotèrmica.

La primera instal·lació d'energia renovable situada al Campus, més concretament a la coberta dels edificis de la Plaça Cívica, correspon a una planta solar fotovoltaica que entra en funcionament l'any 2003. Amb una potència de 50,5 kWp i una producció anual situada al voltant dels 62.089 kWh, aquesta instal·lació que es va emmarcar dins del projecte europeu Universol, funciona sota el règim especial amb sistema retributiu per la venda de la seva producció elèctrica.

És a partir d'aquest moment que es comencen a analitzar les diferents tecnologies de producció d'energia renovable i la seva viabilitat dins del campus. Una vegada valorades les alternatives en aquell moment s'arriba a la conclusió que, l'energia solar fotovoltaica era la que generava un impacte més elevat, tan energètic com econòmic.

En base a aquest anàlisi es comença a apostar per aquesta tecnologia, l'any 2015 es produeix un canvi normatiu important en la regulació de les energies renovables que posa fre al desenvolupament de les mateixes dins i fora dels límits de la UAB.

No és fins l'any 2022 i 2023 que la UAB fa una aposta decidida per dur a terme l'impuls de l'energia solar fotovoltaica al Campus, s'executen les instal·lacions solars fotovoltaiques de la Biblioteca d'Humanitats, Serveis Informàtics, Escola d'Enginyeries i Facultat de Veterinària. La potència de les instal·lacions esmentades ascendeix a 677,45 kWp amb una producció anual de 532.193,77 kWh, cal remarcar que les plantes s'han anat posant en marxa de manera progressiva durant aquest període i, per tant, la producció solar de les mateixes serà superior en els propers anys. Aquestes instal·lacions funcionen en règim d'autoconsum amb injecció zero ja que el rati d'autoconsum de les mateixes és del 100% i per tant, no produeixen excedents.

Actualment la producció elèctrica de les plantes solars fotovoltaiques abans esmentades cobreix un 2% del consum energètic total de la UAB, encara molt llunys dels objectius marcats per les polítiques energètiques i climàtiques marcades per Europa.



Fotografia 3. Planta solar fotovoltaica Biblioteca d'Humanitats, 2022.

La segona font de producció d'energia renovable a la UAB és l'energia solar tèrmica, situada a l'edifici del Servei d'Activitat Física i a la Vila Universitària. Les necessitats de consum d'aigua calenta sanitària a la UAB estan centrades en aquests edificis i és per aquest motiu que es van instal·lar en aquests emplaçaments, durant el període comprés entre els anys 2005 i 2007.

La producció anual d'energia d'aquestes instal·lacions ha estat de 65.832 kWh.



Fotografia 4. Planta solar tèrmica SAF, 2005.

La tercera font de producció d'energia renovable es va posar en funcionament l'any 2006 i correspon a la **caldera de biomassa** situada a l'edifici del Servei d'Activitat Física. Amb una potència de 500 kW cobreix les necessitats tèrmiques de l'edifici en un 80%. La seva energia es utilitzada per cobrir les necessitats tèrmiques de l'edifici com son l'escalfament de la piscina, la climatització (calefacció) dels espais així com l'escalfament de l'aigua calenta sanitària. La instal·lació es va dur a terme dins del marc del projecte Boscos del Vallès que tenia com a objectiu contribuir a la prevenció d'incendis, fomentant la gestió forestal agrupada i la demanda de fusta provinent de boscos de proximitat.

La producció anual d'energia d'aquestes instal·lacions ha estat de 1.335.224 kWh.



Fotografia 5. Caldera de Biomassa SAF, 2006.

La darrera font de producció d'energia renovable que disposa la UAB és la geotèrmia, concretament les bombes de calor geotèrmiques instal·lades a l'edifici de l'ICTA-ICP l'any 2014. El sistema de climatització de l'edifici està basat en l'aprofitament de l'energia geotèrmica (amb

dues bombes de 168 kW cadascuna i un sistema de 42 pous de 100 m de profunditat) a més a més cal remarcar que l'edifici incorpora altres sistemes passius per millorar-ne l'eficiència energètica i la sostenibilitat com ara la façana de doble pell, els forjats activats, els pous canadencs, l'aprofitament de la llum natural entre d'altres mesures.

La producció anual d'energia d'aquestes instal·lacions ha estat de 153.324 kWh.



Fotografia 6. Bomba de calor geotèrmica ICTA-ICP, 2014.

L'any 2018, la UAB pren la decisió **comprar l'energia elèctrica que consumeix la UAB amb la certificació verda i les seves corresponents garanties d'origen (GdO).**

Des de aleshores fins l'actualitat s'ha mantingut aquesta política, que treballa en paral·lel amb la racionalització de l'ús de l'energia i les actuacions de gestió, estalvi i eficiència energètica i sensibilització a la comunitat.

Durant l'any 2023 s'ha posat èmfasi en la monitorització i obtenció de dades de les instal·lacions de producció d'energia renovable integrant-les dins del sistema de gestió de les instal·lacions de la UAB.

5. El cost de l'energia (€).

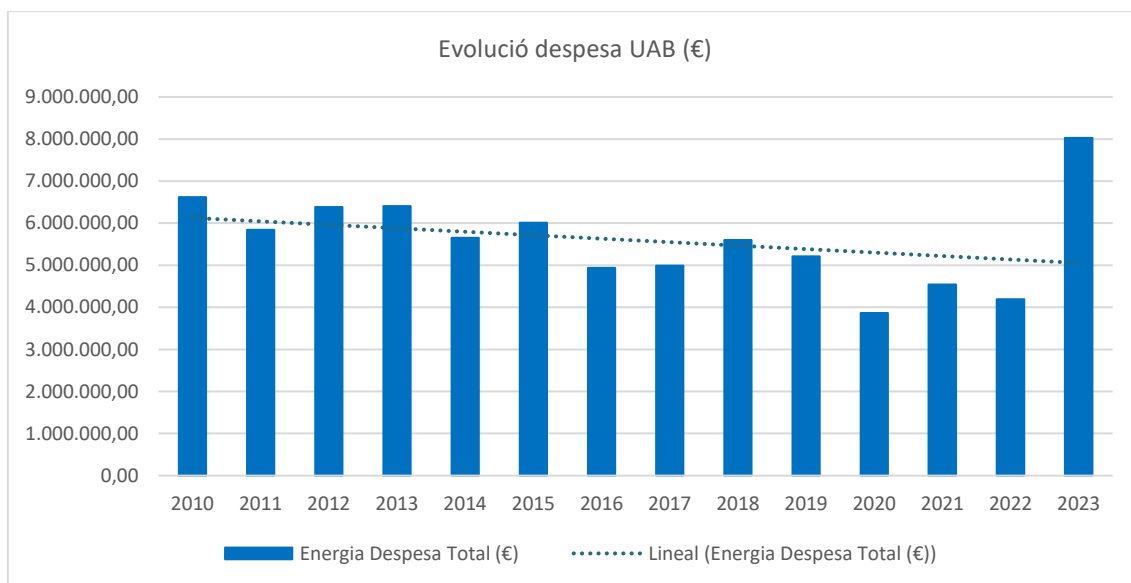
El cost de l'energia segueix la mateixa correlació que el creixement en superfície i serveis de la UAB. L'estadística disponible, comença l'any 1984 amb una despesa agregada d'electricitat i gas de 704.800,28 € anuals, passant a 6.607.897,70€, l'any 2009, amb un creixement anual mitjà de prop del 10%.

Aquest fet aporta un altre argument de sostenibilitat econòmica, per tal d'intensificar els esforços en l'execució de les mesures d'optimització de la facturació elèctrica, tal com es podrà comprovar en els anys posteriors.

La despesa associada al consum d'energia global de l'any 2010 va ascendir a 6.616.645,13 € que és el màxim històric del campus, a partir del qual es començaran a prendre les mesures necessàries per la seva racionalització. Així l'any 2011 la despesa associada al consum d'energia global es va reduir en un 11,74%, fins als 5.839.744,97€.

Des de l'any 2011 fins al 2023 la despesa econòmica s'ha vist incrementada en un 21% degut a l'increment exponencial dels preus de l'energia en els darrers anys arribant a normalitzar valors propers als 120€/MWh.

Les estratègies geopolítiques, conflictes bèl·lics així com les diferents crisis viscudes, entre elles la de la COVID, han estat factors els factors més influents en aquesta escalada de preus.



Gràfic 7. Evolució de la despesa energètica global, electricitat i gas, UAB en el període 2010-2023.

6. Actuacions

A continuació es descriuen les principals mesures executades fins l'any 2022 relacionades amb l'energia i que han permès assolir els nivells de consums exposats.

Mesures de gestió

- Monitorització del consum d'energia global i per edifici de la UAB.
- Revisió i millora de l'enllumenat exterior del Campus.
- Revisió i millora de l'enllumenat de seguretat i vigilància dels edificis.
- Optimització dels sistemes de climatització i enllumenat dels edificis.
- Ajust de les temperatures de consigna dels espais a l'establert a la normativa.
- Ajust de les temperatures d'aturada dels equips de producció de calor i fred en funció de la temperatura exterior.
- Sectorització d'instal·lacions per tal de poder-les gestionar en funció de l'ocupació.

Mesures d'estalvi i eficiència energètica

- Reforma de sales de calderes instal·lant calderes d'alt rendiment (condensació).
- Substitució de l'enllumenat a led a l'interior dels edificis.
- Substitució de l'enllumenat exterior del Campus a led.
- Millora dels aïllaments de les canonades de distribució d'aigua calenta i freda.
- Instal·lació de detectors de presència i crepusculars als diferents espais per aprofitar la llum natural.
- Instal·lació de vàlvules termostàtiques amb control de temperatura als radiadors i variadors de freqüència als sistemes de bombeig.
- Instal·lació de films de protecció solar per tal de reduir la radiació solar als espais.
- Instal·lació de ventiladors de baixa velocitat a biblioteques i aularis.
- Instal·lació de dobles portes automàtiques als accessos de les Facultats i Escoles.
- Millora de l'envolupant dels edificis, substitució dels tancaments exteriors.

Energies renovables.

- Instal·lació de plantes solar fotovoltaiques a les Facultats d'Humanitats, Enginyeries, Veterinària, Serveis Informàtics i Ciències (C3 Senar).
- Instal·lació solar tèrmica als edificis del Servei d'Activitat Física i Vil·la Universitària.
- Instal·lació de caldera de biomassa al Servei d'Activitat Física.
- Instal·lació de dues bombes de calor geotèrmiques a l'edifici de l'ICTA-ICP.

Mesures d'optimització de la facturació elèctrica

- Reconversió de les estacions transformadores de companyia amb sortida de baixa tensió en estacions transformadores de la UAB per tal de poder contractar en mitja tensió.
- Unificació d'estacions transformadores i edificis dins de l'anell propi de mitja tensió, unificació de CUPS i agrupació de pòlisses.
- Optimització potències contractades, amb revisions anuals.
- Revisions i manteniment semestral de les bateries de condensadors dels edificis per tal d'evitar penalitzacions associades a l'energia reactiva.

Mesures de sensibilització a la comunitat universitària

- Creació dels Grups de Millora Energètica a les Facultats.
- Publicació d'informes de seguiment de consum trimestrals, de producció d'energia fotovoltaica i butlletí de l'energia.
- Publicació d'infografies a les pantalles de visualització de dades de consum a tots els edificis.
- Realització campanya sensibilització energètica "A mi m'agrada més sostenible".
- Realització de l'apartat "energia" dins la web de l'Oficina de Sostenibilitat.
- Realització de xerrades formatives per fer un ús més racional de l'energia.
- Creació de la nova Oficina de Sostenibilitat (juny 2022), agrupant Medi ambient, Gestió energètica i Mobilitat.

7. El període 2022-2023

El període comprés entre els anys 2022-2023, i en endavant, ha esdevingut i esdevindran anys clau no només per la UAB si no per tota la societat en general. S'han produït fets, a escala global, que han afectat totes les vessants la societat. La crisi energètica i climàtica, els problemes de subministrament de matèries primeres i el conflicte Israel Palestina així com la invasió d'Ucraïna entre d'altres ens ha portat a estar davant d'un escenari d'un grau d'incertesa i volatilitat mai vist.

És per aquest motiu que, la UAB fa una aposta clara amb una inversió en actuacions d'estalvi i eficiència energètica així com en energies renovables, de 780.788,03€ l'any 2022 i de 1.953.915,41€ l'any 2023, repartides en els diferents capítols que s'exposen a continuació.

Mesures de gestió.

- Revisió i instal·lació de comptadors d'energia electricitat, gas i aigua i integració dins dels sistemes de supervisió i control.
- Millora dels sistemes de control de les instal·lacions d'electricitat i gas.

Energies renovables.

- Instal·lació solar fotovoltaica a les cobertes dels edificis de la Biblioteca d'Humanitats, la Facultat de Veterinària, l'Escola d'Enginyeria, l'edifici dels Serveis Informàtics, l'espina C3 senars de la Facultat de Ciències i Biociències. Durant el 2024 es preveuen executar les plantes solars fotovoltaiques de la Facultat de Medicina i el poliesportiu del SAF.

Mesures d'estalvi i eficiència energètica.

- Substitució de l'enllumenat a led, interior i exterior dels edificis.
- Instal·lació de vàlvules amb control de temperatura.
- Instal·lació de ventiladors de baixa velocitat a aularis i biblioteques.
- Millora de l'envolupant (tancaments exteriors, finestres i aïllaments de cobertes).

8. El futur 2024-2030.

El període 2024-2030 marcarà una referència històrica en matèria de sostenibilitat a la UAB. En aquests anys es pretén liderar la transició energètica dins del sistema universitari català i es per aquest motiu que s'ha prioritzat la major part del pressupost assignat dins del Pla d'Inversions Universitàries (PIU) a l'execució d'actuacions vinculades a l'eficiència energètica i les energies renovables.

L'any 2024 s'aprova la política climàtica de la UAB amb un horitzó fixat per l'any 2030. Els objectius globals de la política climàtica son.

- Reduir el consum de recursos de la UAB (aigua i energia).
- Aconseguir la neutralitat climàtica al 2030 per a l'activitat de la UAB i compensar aquelles emissions de GEH que no es poguessin reduir.
- Avançar en la reducció de les emissions d'abast 3.
- Abandonament de l'ús dels combustibles fòssils.

9. Polítiques energètiques i objectius globals:

Al llarg del període descrit en els apartats anteriors, en els quals s'analitzen tant l'evolució de la superfície construïda en relació al seu consum energètic, com les fluctuacions en el cost que ha suposat l'energia per la UAB, **es produeixen canvis molts significatius en el context de la política energètica i climàtica tant a nivell internacional com estatal** que forçosament modifiquen la perspectiva en la gestió del recurs per part de la institució.

En aquest sentit, fins a la liberalització del sector elèctric iniciada a Espanya l'any 1997, amb la promulgació la Llei 54/1997 del sector elèctric, modificada per la Llei 24/2013, poc després de la crisi financera, la variable energètica era una variable raonablement estable, que majoritàriament es podia gestionar a través de les millores en l'eficiència energètica.

La comercialització lliure d'electricitat comença a l'any 1998, així com la modificació del règim de producció d'energies renovables i la seva entrada en el mercat majorista gestionat per l'Operador del Mercat Ibèric de l'Electricitat (OMIE), que és l'organisme responsable de la intermediació per la compra-venda d'electricitat dels generadors i els comercialitzadors en el mercat diari de electricitat. Mentre que les operacions majoristes a futur es gestionen per l'OMIEP, que inclou a Portugal.

Per que fa a l'energia renovable, la Directiva 2009/28/CE establí que en el 2020 el 20% del consum d'energia de la Unió Europea havia de procedir de fonts renovables. Entre d'altres, la directiva oferia instruments per assolir aquests objectius, com ara **les garanties d'origen de l'electricitat de les quals disposa el subministrament elèctric de la UAB**.

En el juliol de 2021, com a conseqüència de l'aplicació del **Pacte Verd Europeu**, la Comissió Europea modifica la Directiva sobre Fonts d'Energies Renovables (DFER II) i **amplia l'objectiu fins a arribar al 40% de fonts renovables al 2030**. Recentment, al novembre del 2022, la Comissió

torna a proposar una modificació d'aquesta Directiva (DFRE IV) per tal d'impulsar i facilitar la implantació d'energies renovables, considerant d'interès públic superior aquest tipus de centrals de producció d'energia.

Actualment la Comissió està treballant en el Pla **REPowerEU** que té per objectiu eliminar gradualment la dependència dels combustibles fòssils russos. Amb aquesta direcció es **modifiquen l'objectiu d'energia renovable fins a un 45% d'aquí al 2030**. I s'harmonitzen els objectius secundaris com ara, l'obligació gradual d'instal·lar panells solars en edificis nous, establir un objectiu de producció d'hidrogen renovable, o el desplegament de bombes de calor als edificis, entre d'altres.

Per altra part, **la política climàtica es relliga definitivament amb la política energètica des de la signatura del Acord de París**. Així, l'objectiu de descarbonització de l'economia s'associa, entre d'altres mesures, amb la reducció del consum d'energia a través de les millores d'eficiència energètica i a la substitució de combustibles fòssils per la generació d'energia d'origen renovable.

En aquest sentit, cal destacar que **l'objectiu vinculat recollit al reglament 2021/1119 més conegut com la Llei europea sobre el Clima és el d'assolir la neutralitat climàtica al 2050**. Per tant, aquest l'horitzó a tenir present en les futures polítiques energètiques de la UAB.