



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria de l'Energia

**ANÀLISI DE LA SITUACIÓ ENERGÈTICA DEL TEIXIT
INDUSTRIAL A UN MUNICIPI DEL BAIX LLOBREGAT**



Memòria i Annexos

Autor: Marcel Camps i Inglès
Director: Rodolfo Oseira Goas
Co-Director: Sergi Osiàs Pardo
Convocatòria: Abril 2019

Resum

Aquest TFG analitza i avalua l'estat energètic de la indústria amb dos informes diferents, un sobre la contractació energètica i un altre sobre les mesures d'eficiència energètica preses i que caldria prendre.

Els documents entren en detall a cada àmbit com els preus de compra, la optimització de potència, la il·luminació, el sistema de climatització, la producció d'aigua calenta sanitària, l'aire comprimit, l'envolupant i la idoneïtat d'implementar energies renovables.

Durant la recopilació de dades s'aconsella i s'acompanya a les empreses sobre quines accions cal realitzar i com realitzar-les. Un cop recopilades les dades s'utilitzen per tal d'elaborar un pla d'estalvi energètic local encarat al teixit industrial.

Les majors mancances que demostren les empreses del municipi analitzat són la manca d'estratègia energètica (plans d'estalvi, inventari energètic, monitorització) i l'absència de la implementació d'energies renovables a les seves instal·lacions productives.

S'ha analitzat un total de 7 PIMES d'unes 30 que inicialment es pretenia per manca d'empreses acollides a aquest projecte.

Resumen

Este TFG analiza y evalúa el estado energético de la industria con dos informes diferentes, uno sobre la contratación energética y otro sobre las medidas de eficiencia energética tomadas y que habría que tomar.

Los documentos entran en detalle a cada ámbito como los precios de compra, la optimización de potencia, la iluminación, el sistema de climatización, la producción de agua caliente sanitaria, aire comprimido, la envolvente y la idoneidad de implementar energías renovables.

Durante la recopilación de datos se aconseja y acompaña a las empresas sobre qué acciones realizar y como realizarlas. Una vez recopilados los datos estos se utilizan para elaborar un plan de ahorro energético local encarado al tejido industrial.

Las mayores carencias que demuestran las empresas del municipio analizado son la falta de estrategia energética (planes de ahorro, inventario energético, monitorización) y la ausencia de la implementación de energías renovables en sus instalaciones productivas.

Se ha analizado un total de 7 PYMES de unas 30 que inicialmente se pretendía por falta de empresas acogidas a este proyecto.

Abstract

This TFG analyzes and evaluates the energy state of the industry with two different reports, one on energy procurement and another on the energy efficiency measures taken and which should be taken.

The documents are detailed in each area such as energy purchase prices, power optimization, lighting, air conditioning systems, the production of hot sanitary water, compressed air, structure and the suitability of implementing renewable energy production systems.

During the collection of data companies are advised and accompanied on what actions must be carried out and how to carry them out. Once collected the data it is used to elaborate a plan of local energy efficiency focused on the industry sector.

The major deficiencies shown by the companies in the municipality analyzed are the lack of energy strategy (energy savings plans, energy inventory, energy monitoring) and the absence of the implementation of renewable energies in their production facilities.

A total of 7 SMEs of 30 that were initially planned have been analyzed due to the lack of companies that requested to join this project.

Índex

RESUM	I
RESUMEN	II
ABSTRACT	III
1. PREFACI	1
1.1. Origen del treball.....	1
1.2. Motivació.....	1
2. INTRODUCCIÓ	3
2.1. Objectius del treball	3
2.2. Abast del treball	4
3. PROJECTE “TEIXIT INDUSTRIAL 3.0”	5
3.1. Objectius.....	5
3.2. Proposta municipal.....	5
3.3. Proposta empresarial	6
4. NORMATIVA APLICABLE	7
5. ESTUDI ÒPTIMA	9
6. ESTUDI APE	13
6.1. Ítems a avaluar	13
6.1.1. Electricitat.....	13
6.1.2. Estratègia energètica.....	15
6.1.3. Elements generals	18
6.1.4. Il·luminació	19
6.1.5. Climatització	21
6.1.6. Aigua Calenta Sanitària (ACS).....	25
6.1.7. Aire comprimit.....	27
6.1.8. Envolupant.....	29
6.1.9. Residus.....	31
6.1.10. Energies renovables.....	31
6.1.11. Planificació energètica.....	35
6.2. Criteri d’avaluació.....	36
6.2.1. Electricitat.....	36

6.2.2.	Estratègia energètica.....	38
6.2.3.	Elements generals	38
6.2.4.	Il·luminació	39
6.2.5.	Climatització	40
6.2.6.	Aigua Calenta Sanitària (ACS).....	44
6.2.7.	Aire comprimit.....	45
6.2.8.	Envolupant.....	47
6.2.9.	Residus.....	48
6.2.10.	Energies renovables.....	48
7.	CALENDARITZACIÓ DEL PROJECTE _____	51
8.	RECOL·LECCIÓ DE DADES _____	54
9.	ANÀLISI DELS RESULTATS _____	56
9.1.	Contractació energètica	57
9.2.	Estratègia energètica.....	58
9.3.	Equips generals.....	59
9.4.	Il·luminació	61
9.5.	Clima	62
9.6.	ACS.....	67
9.7.	Aire comprimit.....	68
9.8.	Envolupant.....	70
9.9.	Residus.....	73
9.10.	Renovables	73
10.	POLÍTIQUES ENERGÈTIQUES RECOMANADES _____	75
11.	ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL _____	97
	CONCLUSIONS _____	99
	PRESSUPOST I/O ANÀLISI ECONÒMICA _____	101
	BIBLIOGRAFIA _____	105
	ANNEX A _____	107
A1.	Text de l'apartat 1 de l'Annex	107

1. Prefaci

En aquest apartat s'explicarà l'origen del treball i la motivació així com l'estructura que adoptarà el treball, de forma cronològica i ordenada.

1.1. Origen del treball

La idea d'aquest treball de fi de grau es va gestar durant les pràctiques acadèmiques externes a l'empresa consultora SEROS Energy. Les pràctiques requerien la familiarització amb els elements d'eficiència energètica en tots els àmbits: il·luminació, climatització, ACS, aire comprimit, envolupant, residus i energies renovables. Paral·lelament aquesta empresa també realitzava estudis de contractació elèctrica i d'optimització de potència contractada.

Un dels principals esculls amb el que es troben les empreses d'eficiència energètica és que la majoria d'empreses del sector industrial o terciari només contempen els serveis de l'energia i l'eficiència energètica com un cost addicional, tenen pocs recursos tècnics i econòmics per tal de fer front als reptes que se'ls plantegen i en conseqüència és un àmbit oblidat per aquelles empreses que tenen un consum considerable d'energia anualment, però no suficientment gran com perquè sigui una prioritat de l'empresa.

En el període de pràctiques es va detectar aquesta necessitat per part de moltes empreses i simultàniament els PAESC municipals no contemplaven el sector industrial com un sector on facilitar les accions d'estalvi i de caràcter mediambiental.

En conseqüència tant l'empresa com l'autor del treball van començar a traçar les línies mestres d'aquest treball i proposant aquest servei als ajuntament del voltant de Barcelona amb un teixit industrial considerable.

1.2. Motivació

Les raons principals que han motivat a la realització d'aquest projecte són la passió per la transició energètica i l'empoderament dels petits i mitjans consumidors per esdevenir també participants i coneixedors del mercat elèctric.

Així mateix, superar l'últim requisit per aconseguir la titulació d'Enginyeria de l'Energia representa una motivació addicional per la realització del Treball de Final de Grau.

2. Introducció

Les institucions estan començant a fer esforços per tal d'avançar en el camp de la transició energètica amb els acords de París i el Pacte dels Alcaldes i Alcaldesses pel Clima i l'Energia, fixant-se objectius a curt i a mitjà termini per tal de reduir les emissions de Gasos d'Efecte Hivernacle, augmentar l'eficiència energètica i el consum i producció d'energies renovables. Malgrat tot això no es prou, es tendeix a descuidar o oblidar el sector privat, un sector que és el responsable de com a mínim el 32% de les emissions de GEH a Catalunya.[1]

Per aquest motiu aquest treball pretén centrar-se principalment en la millora de l'eficiència energètica en el sector privat i per conseqüència en la reducció de GEH i implementació, si és possible, de fonts de generació d'energies renovables.

L'estudi es centrarà en una trentena de visites a les empreses del Prat de Llobregat i s'extrauran conclusions com a mostra estadística de les PIMES del municipi en qüestió amb un consum elèctric entre els 100MWh i 500MWh anuals.

Finalment s'elaborarà un informe estadístic basat en els resultats obtinguts i es proposaran una sèrie de mesures a incorporar al PAESC (Pla d'Acció d'Energia Sostenible i Clima) municipal. Aquestes actuacions estaran encarades directament a les petites i mitjanes empreses, que no tenen recursos per tal d'avaluar i executar per si mateixes accions d'eficiència i transició energètica.

2.1. Objectius del treball

Els objectius d'aquest treball són diversos, interrelacionats i complementaris. Tal i com està enfocat el treball és molt important com es duen a terme els objectius, a banda dels objectius en sí, perquè sinó no seran uns objectius ni útils ni els resultats perduraran en el temps. D'aquesta manera els objectius plantejats són els següents:

- Reduir les emissions de GEH de forma global, empoderant les petites i mitjanes empreses dotant-les de suport i recursos per tal de ser més competitives energèticament.
- Realitzar una radiografia energètica municipal amb les empreses visitades com a mostra estadística representativa.
- Proposar un llistat de mesures energètica a dur a terme per part de l'administració pública amb la finalitat de reduir les emissions de GEH, millorar l'eficiència energètica i promocionar l'ús d'energies renovables.

Per dur a terme aquest objectiu és necessari que tant el sector públic i el sector privat es consciencin de la importància de l'eficiència energètica i l'ús de les energies renovables integrades en la xarxa de consum com a mètode d'empoderament davant del mercat monopolístic elèctric i com a manera de disminuir els costos, deixant d'entendre l'eficiència energètica com a despesa i passar a contemplar-la com a inversió.

2.2. Abast del treball

L'abast d'aquest treball de fi de grau contempla la recerca d'informació i la proposta de mesures d'estalvi energètic, així com les visites d'una durada aproximada de 2-3h a 30 empreses d'un municipi, la realització de l'Informe Òptima de contractació d'electricitat i l'informe APE d'eficiència energètica. El que pretenen els dos informes és aportar una bateria de propostes segons es vegi en la visita ocular, no inclou mesures ja que aleshores ja es tractaria d'una auditoria energètica. Finalment també contempla un anàlisi global de la situació del teixit energètic industrial municipal, juntament amb una bateria de propostes per tal de fer més fàcil al sector industrial la transició energètica.

3. Projecte “Teixit industrial 3.0”

El projecte Teixit industrial 3.0 està enfocat a aquelles empreses amb una tarifa elèctrica catalogada com a tarifa 3.0, és a dir, amb més de 15 kW i en baixa tensió. Els objectius i realització s'expliquen a continuació.

3.1. Objectius

El objectius del projecte “Teixit industrial 3.0” es poden classificar en tres tipus diferents: globals, municipals i empresarials.

L'objectiu global i final del projecte és reduir directament les emissions de GEH. Els objectius de caràcter municipals són: radiografiar energèticament les empreses del municipi per tal d'elaborar un pla de mesures d'estalvi enfocat directament al sector industrial. I finalment els objectius de caràcter empresarial és generar un valor afegit a les empreses, fent-les més respectuoses amb el medi ambient i dotar-les de les eines necessàries per poder empoderar-se en el mercat energètic.

Els objectius municipals i empresarials són objectius que poden ser contemplats com a mètode o objectius immediats per tal d'assolir el primer objectiu plantejat, que és reduir les emissions de GEH.

Per un altre cantó, des de la visió municipal l'objectiu que té aquest projecte és ajudar a les empreses del municipi a ser més competitives i simultàniament tenir més informació sobre l'estat energètic d'aquestes empreses, una informació que és donada en caràcter global, mai individual, és a dir els resultats estadístics generals mai revelaran de quina empresa concreta provenen, fet que dona major seguretat a les empreses.

3.2. Proposta municipal

La presentació d'aquest projecte als municipis es centrava sobretot en la necessitat de les administracions públiques de conèixer les realitats i necessitats empresarials del municipi. Freqüentment les administracions pretenen realitzar accions d'ajuda, suport o, en aquest cas, accions d'eficiència energètica de cara el teixit empresarial però topen amb les limitacions d'una informació reduïda, i en certs casos manca d'orientació tècnica.

Per aquest motiu es proposa als ajuntament que financi un estudi estadístic en forma de radiografia energètica per saber, de forma global, en quin estat es troba el teixit industrial local, si té LEDs, si necessita invertir en noves màquines de clima, si necessita suport per canviar la perfilaria de les

oficines, etc. Aquest estudi, simultàniament, ajuda a l'ajuntament a posicionar-se com un element amic de les empreses, perquè li ofereix un servei gratuït d'eficiència energètica que al llarg d'una visita li indicarà quins elements de consum té i com millorar els seus hàbits de consum, així com assessorament en la contractació de subministraments energètics.

Es pretén que totes aquelles empreses que consumeixin més de 100MWh anuals en energia i menys de 500MWh siguin les empreses que entrin en aquest projecte. Un consum de 100MWh anuals equival a un aproximat de 9.000€-10.000€ només en consum energètic, és un volum que comença a ser considerable perquè al generar un estalvi sigui rendible. Una empresa amb un consum energètic de més de 500MWh significa que només en el terme d'energia està destinant entre 40.000€ i 50.000€, quantitat suficient per disposar d'un gestor energètic propi, d'una optimització contractual i d'un pla d'estalvi.

3.3. Proposta empresarial

Una majoria important de petites i mitjanes empreses no tenen cap figura encarregada de la gestió o assessorament energètic. No tenen informació en què gasten ni desenvolupen el seu treball de forma eficient o no. En aquest sentit estan totalment desprotegides i sense recursos, tant en la contractació com en la reducció de consums energètics.

Arran de detectar aquesta necessitat de les petites i mitjanes empreses, conjuntament amb la poca capacitat de contractar algú específic per a que desenvolupi aquesta feina, es va decidir presentar a les administracions locals una proposta per conscienciar a les empreses de la importància de la figura del gestor energètic.

Així mateix aquest projecte preveu assessorar i empoderar les petites i mitjanes empreses mitjançant una visita presencial a les instal·lacions, explicant-los el funcionament de la factura de l'electricitat i comparant els seus preus amb els preus generals del mercat, per corroborar si són competitius o no, així com avaluar també l'optimització de la potència contractada. Aquest primer informe s'anomena Òptima.

Durant aquesta visita també s'elabora un altre informe, anomenat APE (Avaluació del Potencial d'Estalvi). Aquest informe se centra en avaluar la possibilitat de millorar l'eficiència energètica en cada un dels diferents àmbits d'una empresa com poden ser l'enllumenat, climatització, envolupant, ACS, aire comprimit, etc; excepte els processos productius. Aquest informe pretén ser una guia genèrica adaptada a l'empresa, les inspeccions són oculars i amb molt poques mesures, tractant-se d'una diagnosi i no d'una auditoria. Cal a posteriori fer un estudi exhaustiu de cada mesura proposada.

4. Normativa aplicable

En primer lloc, cal tenir en compte que aquest projecte es finança amb un contracte amb l'administració pública, per aquest motiu cal avaluar el què estipular la llei de contractació pública, Llei 9/2017. Aquesta llei marca que la màxima quantitat que pot contractar l'administració pública sense la necessitat d'un concurs públic és de 40.000€ en el cas d'obres i de 15.000€ en el cas de serveis. En aquestes quantitats no està inclòs l'IVA. El cas d'aquest treball està catalogat com a servei i per tant tindrà un topall de 15.000€ sense comptar IVA si es vol evitar una licitació.

En segon lloc, la resta de normativa és relativa a les recomanacions que es fan i als criteris d'eficiència energètics estipulats i reconeguts. La normativa que aplica és diversa i es detalla a continuació.

La Llei 28/2014 és una llei que permet bonificar la facturació elèctrica d'aquelles empreses que es dediquin a la metal·lúrgia, indústria química electrolítica o altres empreses on el consum elèctric representi més del 50% de les despeses.

Per tal de facturar correctament la potència contractada s'utilitza el Real Decret 1164/2001 que explica com facturar la potència elèctrica contractada, amb quins valors i quins descomptes o penalitzacions han d'aplicar les empreses comercialitzadores a l'usuari i que posteriorment traspassaran a la distribuïdora.

El Real Decret 45/2016 marca els requisits de les empreses que són considerades mitjanes a grans i que han de realitzar una auditoria energètica. Les empreses obligades a realitzar una auditoria energètica o passar la certificació de la ISO 50001 són aquelles que facturin més de 50 milions d'euros o que tinguin una plantilla superior als 250 treballadors.

La normativa que aplica a la il·luminació interior és la UNE 12464, aquesta normalització marca els requisits mínims que ha de complir qualsevol instal·lació segons la tipologia de feina que es realitza en les diferents instal·lacions.

L'apartat de renovables és un apartat molt important per aquest projecte i per tant cal conèixer els nous Real Decrets 15/2018 que derogava el mal denominat "impost al sol" i la seva ampliació el RD 244/2019 en el que es regularitza l'autoconsum com una activitat compensable per les comercialitzadores per sota els 100kWp instal·lats i que obre una finestra d'oportunitat per la transició energètica tant en petits consumidors com en la indústria.

I finalment, un element pertinent a tot el treball és el CTE, concretament el document DB-HE que parla sobre l'estalvi energètic, marca els criteris bàsics que cal complir en tots els edificis de nova construcció o que la remodelació sigui global.

En concret els apartats 4 i 5 són altament rellevants, ja que es refereixen a l'aportació d'energia solar tèrmica mínima i a l'aportació solar fotovoltaica mínima. Aquests dos apartats aporten valors orientatius per calcular una instal·lació solar tèrmica o fotovoltaica i marquen uns mínims que cal complir d'aportació d'energies renovables.

5. Estudi Òptima

L'estudi Òptima és l'estudi que primer s'entrega i s'avalua a l'empresa a visitar en qüestió. A través d'una sola factura i el CUPS de l'empresa a través d'un programa s'accedeix al SIPS de distribuïdora i permet descarregar els consums i registres dels màximes dels últims 36 mesos.

Fecha inicio	Fecha fin	Calidad dato	Consumo P1	Consumo P2	Consumo P3	Maxímetro P1	Maxímetro P2	Maxímetro P3
30/11/2018	31/12/2018	Real	11388	40142	18047	148,00000€	206,00000€	189,00000€
31/10/2018	30/11/2018	Real	11188	39981	16611	145,00000€	190,00000€	173,00000€
30/09/2018	31/10/2018	Real	13965	39165	17897	158,00000€	210,00000€	194,00000€
31/08/2018	30/09/2018	Real	13879	36187	16459	172,00000€	194,00000€	182,00000€
31/07/2018	31/08/2018	Real	17145	41407	18326	210,00000€	210,00000€	206,00000€
30/06/2018	31/07/2018	Real	16950	41497	17454	192,00000€	201,00000€	194,00000€
31/05/2018	30/06/2018	Real	14609	36557	13490	183,00000€	184,00000€	176,00000€
30/04/2018	31/05/2018	Real	13799	34983	12577	165,00000€	181,00000€	164,00000€
31/03/2018	30/04/2018	Real	12883	33433	13264	163,00000€	213,00000€	188,00000€
28/02/2018	31/03/2018	Real	11741	40909	16487	205,00000€	244,00000€	222,00000€
31/01/2018	28/02/2018	Real	11274	45061	14728	190,00000€	262,00000€	226,00000€
31/12/2017	31/01/2018	Real	12284	46740	16317	183,00000€	227,00000€	202,00000€
30/11/2017	31/12/2017	Real	12818	47615	20448	186,00000€	221,00000€	206,00000€

Figura 5.1. Registre del SIPS de la distribuïdora. **Font:** Energy House

Amb aquesta informació extreta de la base de dades de la distribuïdora i les dades recollides a la factura com els preus de potència i els preus del cost de l'energia s'elabora un informe de comparativa de preus amb la resta de comercialitzadores del mercat i les ofertes del moment comparant així amb més de 20 ofertes diferents, tant amb preu indexat al mercat elèctric com en preu fix.

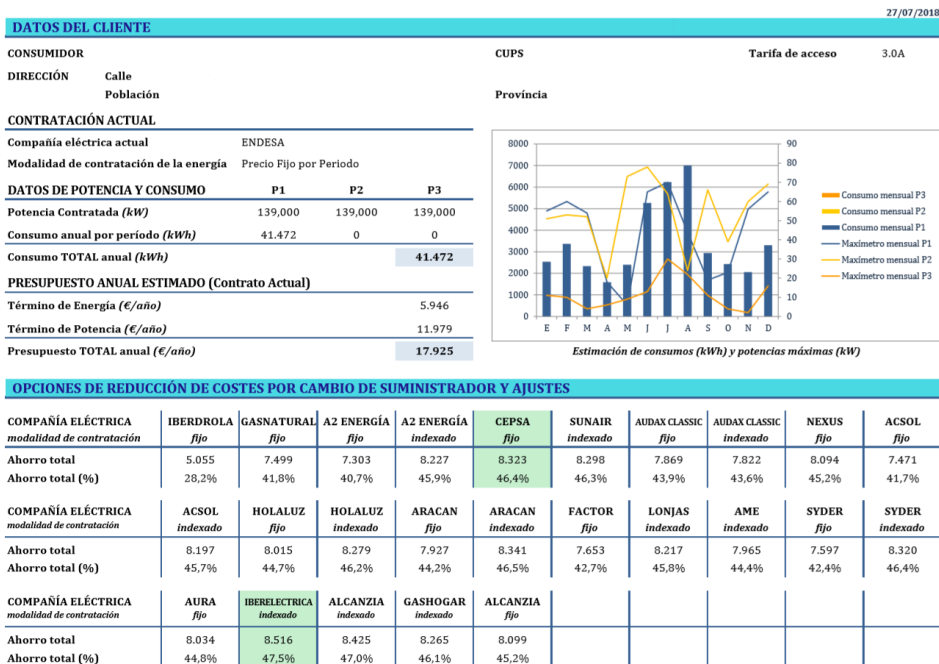


Figura 5.2. Primera part de l'informe Òptima. Font: Energy House

L'informe mostra al client els seus consums mensuals, els màximes i quina de les comercialitzadores té un preu actual que més s'adequa als seus hàbits de consum. Com es veu a la Figura 4.2 posterior també es valora l'estalvi que es podria aconseguir ajustant la potència contractada malgrat que no mostra els valors recomanats.

COSTES ANUALES ESTIMADOS POR CAMBIO DE SUMINISTRADOR (€)				POTENCIALES AHORROS POR CAMBIO DE SUMINISTRADOR Y AJUSTES EN LA CONTRATACIÓN (€)				TOTAL (€)	
COMPañÍA ELÉCTRICA	Término de Energía	Término de Potencia	Presupuesto estimado	Ahorro contratación	Ahorro ajustes	Ahorro total	Ahorro total %	Presupuesto	ajustado
1 IBERDROLA	fijo	7.091	12.567	19.658	-1.734	6.789	5.055	28,2%	12.869
2 GASNATURAL	fijo	5.554	10.240	15.794	2.130	5.368	7.499	41,8%	10.426
3 A2 ENERGÍA	fijo	5.804	10.116	15.920	2.004	5.298	7.303	40,7%	10.622
4 A2 ENERGÍA	indexado	4.880	10.116	14.996	2.929	5.298	8.227	45,9%	9.697
5 CEPSA	fijo	4.784	10.116	14.900	3.025	5.298	8.323	46,4%	9.602
6 SUNAIR	indexado	4.809	10.116	14.925	2.999	5.298	8.298	46,3%	9.627
7 AUDAX CLASSIC	fijo	5.238	10.116	15.354	2.570	5.298	7.869	43,9%	10.056
8 AUDAX CLASSIC	indexado	4.588	11.902	16.490	1.435	6.387	7.822	43,6%	10.103
9 NEXUS	fijo	5.013	10.116	15.129	2.795	5.298	8.094	45,2%	9.831
10 ACSOL	fijo	5.361	10.767	16.128	1.796	5.675	7.471	41,7%	10.454
11 ACSOL	indexado	4.722	10.551	15.273	2.652	5.545	8.197	45,7%	9.728
12 HOLALUZ	fijo	5.092	10.116	15.208	2.716	5.298	8.015	44,7%	9.910
13 HOLALUZ	indexado	4.828	10.116	14.944	2.980	5.298	8.279	46,2%	9.646
14 ARACAN	fijo	5.180	10.116	15.296	2.629	5.298	7.927	44,2%	9.998
15 ARACAN	indexado	4.765	10.116	14.882	3.043	5.298	8.341	46,5%	9.583
16 FACTOR	fijo	5.262	10.589	15.851	2.073	5.579	7.653	42,7%	10.272
17 LONJAS	indexado	4.890	10.116	15.006	2.918	5.298	8.217	45,8%	9.708
18 AME	indexado	4.893	10.639	15.532	2.393	5.572	7.965	44,4%	9.960
19 SYDER	fijo	5.265	10.675	15.940	1.985	5.612	7.597	42,4%	10.328
20 SYDER	indexado	4.787	10.116	14.903	3.021	5.298	8.320	46,4%	9.605
21 AURA	fijo	5.072	10.116	15.189	2.736	5.298	8.034	44,8%	9.890
22 IBERELÉCTRICA	indexado	4.591	10.116	14.707	3.217	5.298	8.516	47,5%	9.409
23 ALCANZIA	indexado	4.681	10.116	14.798	3.127	5.298	8.425	47,0%	9.499
24 GASHOGAR	indexado	4.842	10.116	14.958	2.967	5.298	8.265	46,1%	9.660
25 ALCANZIA	fijo	5.008	10.116	15.124	2.801	5.298	8.099	45,2%	9.826

Figura 5.3. Segona part de l'informe Òptima. Font: Energy House

Al no mostrar la solució òptima de la potència contractada es realitza també un estudi més exhaustiu, en base Excel com es mostra a continuació a la Figura 4.3.

Segons estipula el RD 1164/2001 la tarifa 3.0 es factura la potència contractada en els períodes P1 a 40,728885€/kW, P2 a 24,43733€/kW i P3 a 16,291555€/kW de la següent forma, tenint en compte els 3 següents casos:

- El màxímetre marca menys del 85% de la potència contractada: Es factura el 85% de la potència contractada.
- El màxímetre es troba entre el 85% i el 105% de la potència contractada: a potència facturada ha de ser la mateixa que la potència utilitzada.
- El màxímetre es troba per sobre del 105% de la potència contractada: La potència facturada és la mateixa potència utilitzada afegint les penalitzacions corresponent al doble de la diferència entre el valor registrat pel màxímetre i els 105% de la potència contractada.

A continuació, a la Figura 4.4 es mostra un model creat amb Excel, que amb els paràmetres explicats anteriorment i mitjançant la funció “solvy” aproxima mitjançant un mètode no lineal la potència òptima que caldria contractar per tal d'estalviar al màxim, utilitzant les dades de l'any anterior.

Escenari Actual

Mes	P1	P2	P3	COST
Mes 1	66	61	19	437,94 €
Mes 2	75	68	38	467,47 €
Mes 3	71	62	16	453,89 €
Mes 4	39	61	16	437,94 €
Mes 5	35	69	57	442,93 €
Mes 6	45	69	23	438,24 €
Mes 7	46	76	67	473,07 €
Mes 8	48	79	27	458,61 €
Mes 9	48	78	51	456,57 €
Mes 10	68	68	54	444,32 €
Mes 11	70	64	19	450,50 €
Mes 12	70	60	24	450,50 €

P1	P2	P3
78,000	81,000	63,000
40,73 €	24,44 €	16,29 €

Total 5.411,95 €
Total+IE 5.688,65 €

Figura 5.4. Estudi d'optimització de contractació energètica, escenari actual. **Font:** Pròpia

Escenari d'Estalvi

Mes	P1	P2	P3	Cost
Mes 1	66	61	19	408,03 €
Mes 2	75	68	38	483,07 €
Mes 3	71	62	16	431,79 €
Mes 4	39	61	16	376,35 €
Mes 5	35	69	57	426,40 €
Mes 6	45	69	23	388,95 €
Mes 7	46	76	67	481,38 €
Mes 8	48	79	27	415,04 €
Mes 9	48	78	51	422,07 €
Mes 10	68	68	54	450,61 €
Mes 11	70	64	19	424,02 €
Mes 12	70	60	24	421,60 €

Total 5.129,30 €
Total + IE 5.391,54 €

Estalvi 282,65 €

Estalvi IE 297,11 €

P1	P2	P3
66,667	73,899	48,614
40,73 €	24,44 €	16,29 €

Max

P1	P2	P3
75	79	67

Figura 5.5. Estudi d'optimització de contractació energètica, projecció de l'escenari d'estalvi. **Font:** Pròpia

Aquest sistema optimitza els valors a contractar de cara l'any anterior, si l'empresa pretén canviar els hàbits de consum, renovar maquinària o alguna altra acció que afecti al màximetre com una ampliació aquesta aproximació no és gens conservadora, de manera que s'exposa a una possible penalització de cara l'any que ve. Per aquest motiu moltes vegades es recomana baixar el P1 i el P2 fins el valor més alt del màximetre per tal de reduir costos però mantenir un marge d'error per tal de ser una mica més conservadors.

Un altre factor a tenir en compte en l'optimització de la potència contractada és la necessitat de l'usuari de voler apujar la potència contractada en un futur a causa d'una ampliació de la instal·lació, ja sigui en superfície o nova maquinària. Per tal d'evitar problemes amb la distribuïdora es tendeix a conservar la potència contractada en P3 per dos motius, el primer és per agilitzar els tràmits i no requerir un canvi de transformadors del comptador elèctric i el segon motiu és per si en un futur es volen apujar els valors de la potència contractada la comercialitzadora no demani el CIE (Certificado de Instalación Eléctrica) ni el BRIE (Butlletí de Reconeixement de la Instal·lació Elèctrica).

A l'informe finalment s'afegeix el cost de l'impost de l'electricitat que és un 5,11269632 % del total de la factura elèctrica, sense tenir en compte el lloguer del comptador.

6. Estudi APE

Un cop realitzat l'estudi Òptima, que es focalitza sobre el cost de l'energia, es visita l'empresa i s'elabora l'estudi APE (Avaluació del Potencial d'Estalvi), centrat en els hàbits de consum i les instal·lacions.

Aquest informe està elaborat en base Excel i es busca un diagnosi i solució ràpida, casi instantània conservant en la mesura del possible la rigorositat. Això significa que les respostes estan programades en forma de llista desplegable i en funció de les resposta escollida automàticament apareix una proposta a la que s'afegeix si el seu potencial d'estalvi és inexistent, baix, mitjà o elevat. Per tal de facilitar la feina i compartimentar-la s'ha dividit l'estudi en 10 apartats independents.

Aquest estudi és una avaluació o diagnosi basada en una inspecció ocular de les instal·lacions de 2 ho 3h i per tant no es mesuraran els elements excepte si és de forma puntual.

6.1. Ítems a avaluar

Per tal de classificar l'informe i tenir en compte totes les casuístiques s'ha dividit en 10 apartats que s'afegiran o quedaran exclosos segons la necessitat o l'ús que se'n faci.

Aquests apartats han sigut designats i completats basant-se en visites prèvies a empreses, avaluant elements en comú, mitjançant la informació proporcionada pels llibres redactats per experts sobre gestió energètica i per la col·laboració amb els partners de l'empresa.

6.1.1. Electricitat

Totes les empreses disposen de sistemes elèctrics, però no totes utilitzen el gas per tal d'escalfar, sinó que a vegades també utilitzen el petroli. En aquest cas s'avaluen els següents ítems que s'identifiquen com a punts d'estalvi important:

Subministrament elèctric	Descripció actual	Solució proposada	PE
Cost energia	Fórmula i preus mal ajustats	Revisar contracte	Alt
Maxímetre	Per sota de maxímetre	Reajustar la potència contractada	Alt
Cost potència	Per sobre del BOE	Renegociar el cost de potència	Mitjà
Reactiva	Alta penalització	Bateria de condensadors	Alt
Bonificació impost metal·lúrgia	No té bonificació però aplica	Sol·licitar la bonificació	Alt
Certificat energia verda	No	Obtenir el certificat	
Data venciment contracte	Menys d'un anys	Negociar un nou contracte	Alt
Tarifa	3.0		
Consum anual (MWh/any)	695,81		
Cost anual (€/any)	103.285 €		
Estalvi energia €/any	9.737 €		
Estalvi ajustaments €/any	3.890 €		
Estalvi reactiva €/any	4.560 €		
Estalvi total €/any	18.187 €		

Figura 6.1. Apartat d'electricitat de l'informe APE. Font: Pròpia

Cost d'energia:

Una quantitat important de les petites i mitjanes empreses no coneixen els preus ni el sistema de facturació de l'energia elèctrica en una indústria amb tarifa 3.0. Com ja s'ha explicat anteriorment en l'apartat de l'informe Òptima s'explica el seu funcionament i es compara amb els millors preus disponibles al mercat.

Maxímetre:

Una part molt important de la factura elèctrica és l'energia contractada, es pot donar la situació que una empresa estigui pagant per tenir una potència contractada que no està utilitzant o, en un altre cas, que està essent penalitzada per passar-se de la potència que té contractada. En aquest apartat s'avalua si es donen aquestes situacions accedint al SIPS de la distribuïdora amb el software d'Energy House. La forma òptima que es tendeix a recomanar és ajustar el P1 i el P2, però mantenir el P3 per no haver de canviar els transformadors del comptador ni tenir problemes si en un futur es vol tornar a apujar la potència contractada.

Cost de la potència

Malgrat que els costos de la potència contractada recomanats estan publicats al BOE hi ha comercialitzadores que facturen un preu superior per desconeixença dels usuaris. En aquest sentit es recomana renegociar el contracte si això succeeix. Els preus de la potència en una tarifa 3.0 es poden trobar al RD 1164/2001.

Energia Reactiva

Les instal·lacions que disposen d'enllumenat LED, motors, variadors de freqüència o altres càrregues capacitives o inductives provoquen un desequilibri del factor de potència, generen un major consum d'energia elèctrica i per tant són penalitzats pel consum d'energia reactiva. Per això

s'avalua a l'informe la quantitat, en € que rep l'empresa en qüestió de penalització per energia reactiva i en funció d'això es recomana la instal·lació d'una bateria de condensadors.

Bonificació de l'impost de la metal·lúrgia

Segons la Llei 28/2014 es empreses pertanyents al sector de la metal·lúrgia, químiques electrolítiques i altres empreses que destinin més del 50% del cost de al producció a l'electricitat disposen d'una bonificació especial a la facturació elèctrica. Un cop es rep la factura s'analitza si aquesta empresa està essent bonificada o no, i en cas negatiu se li recomana que demani la bonificació a la seva comercialitzadora.

6.1.2. Estratègia energètica

En aquest apartat s'avalua i es recull l'estratègia energètica de l'empresa, totes les categories explicades a continuació impliquen un estalvi directe sobre el consum energètic.

Estratègia energètica	Descripció actual	Solució proposada	PE
Pla d'estalvi Energètic	No	Realitzar PAE	Baix
Inventari energètic	No	Realitzar inventar energètic	Baix
Auditoria energètica	No	Realitzar auditoria	Mitjà
Monitorització del comptador fiscal	No	Control del consum i cost general	Baix
Monitorització consums parcials	No	Control i reducció consums parcials	Baix
Gestió energètica	No	Gestió d'objectius energètics	Mitjà
Té la ISO 50001?	No	Implantar i certificar ISO 50001	Baix
Certificat d'Energia Verda	No	Contractar energia verda	
Formació i sensibilització	No	Realitzar formacions als treballadors	Baix
RSC, Marketing & comunicació	No	Green marketing	

Figura 6.2. Apartat d'estratègia energètica de l'informe APE. Font: Pròpia

Comptabilitat energètica

La comptabilitat energètica és una de les formes més senzilles de reduir costos energètics. Es tracta de comprovar mensualment si la comercialitzadora factura correctament al consumidor. Comprovar els valors de lectura del comptador, els preus de l'energia de la potència i la correcta facturació de la potència contractada tenint en compte el màxímetre.

Optimització anual del contracte

Un altre punt a tenir en compte és la optimització anual del contracte de l'electricitat. És una pràctica freqüent renovar automàticament el contracte de l'electricitat sense mirar el preu, les opcions de la competència ni les condicions de la renovació. Per aquest motiu és molt important renegociar el contracte anualment, essent el principi del segon trimestre el moment ideal.

Els mesos d'abril i maig són els mesos ideals per renegociar el contracte a causa d'una baixada considerable de preus. A l'inici de primavera comença la pluja, el vent i el dia disposa d'un nombre

major d'hores de sol amb un millor angle d'incidència. Tots aquests factors combinats fan entrar una part important d'energies renovables al mercat amb un preu inferior al de la resta d'energies i això produeix una baixada considerable de preus.

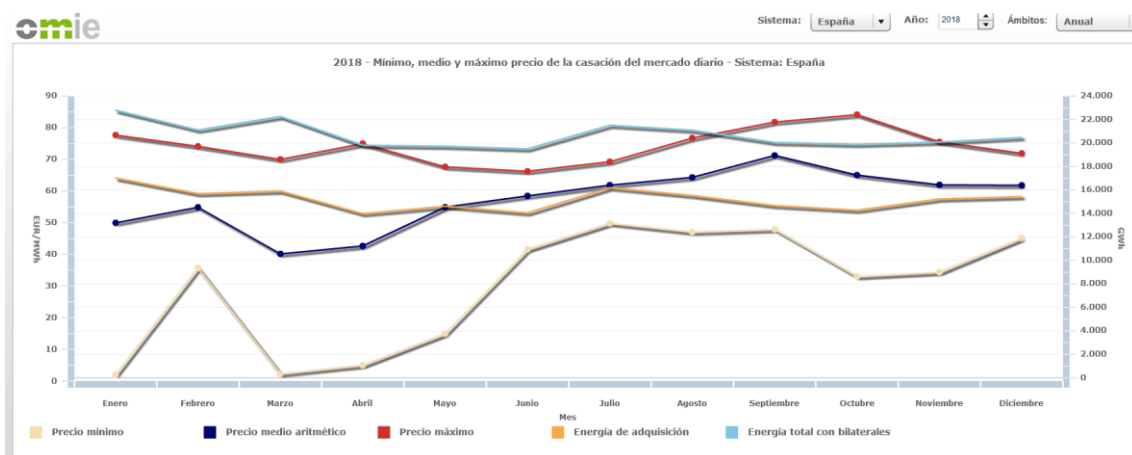


Figura 6.3. Resum de l'evolució mensual de preus de l'any 2018. Font: Omie

Pics de potència demandada

Una altra situació freqüent són els pics de potència demanda. La factura mensual utilitza el pic més elevat de potència i el factura, per tant és en el millor interès de l'empresa consumidora reduir els pics de potència que es poden donar en el consum elèctric i repartir aquests pics, que generalment són arrencades de sistemes com motors, sistemes climatitzadors, compressors d'aire comprimit i repartir-los al llarg del dia.

Per tal de realitzar la lectura dels pics de potència el comptador registra l'energia consumida durant cada quart d'hora i el multiplica per 4, extrapolant així quin seria la potència consumida durant aquell quart d'hora si la potència fos horària. Aquest valor queda enregistrat en el màxímetre i és substituït si registra algun altre valor més elevat en el mateix període. Per aquest motiu es recomana separar de forma quart horària qualsevol posta en marxa de sistemes que disposin de més d'un sol bloc.

Pla d'estalvi energètic

El pla d'estalvi energètic és un pilar fonamental de l'eficiència energètica, per tal de realitzar mesures d'eficiència energètica és necessari saber cap a quina direcció s'està treballant, calendaritzar les millores del sistema i revisar temporalment així com fer un seguiment a les mesures implementades.

Es poden realitzar mesures d'eficiència energètica sense necessàriament un pla d'estalvi energètic però aleshores aquestes manquen d'orientació, de seguiment i planificació.

Inventari energètic

A l'hora de realitzar un pla d'estalvi energètic cal realitzar prèviament un inventari energètic. No és possible preveure cap canvi ni mesura d'estalvi d'elements actius si prèviament no se sap quants n'hi ha.

Aquest inventari energètic generalment va acompanyat de la potència dels elements, alçada a la que es troben (en alguns casos), hores que s'utilitzen al dia i a la sala o zona de la instal·lació on són. D'aquesta manera és fàcil valorar quines mesures a implementar són més rentables en funció de totes les variables esmentades anteriorment.

Auditoria energètica

Segons el Real Decret 45/2016 totes aquelles empreses que tinguin més de 250 treballadors o facturin més de 50M d'euros se'ls requerirà que realitzin una auditoria energètica cada 4 anys o que passin la ISO 50001. Una auditoria és una fotografia de les instal·lacions en un moment d'ús determinat i s'extrapola el comportament a la resta de l'any mitjançant registradors de corrent al comptador fiscal i a diverses parts de les instal·lacions amb els respectius consums parcials per veure quin comportament tenen i quin és el seu grau real d'eficiència. En aquesta auditoria també s'hi proposen millores d'eficiència energètica, el seu cost i el retorn de la inversió.

Monitorització del comptador fiscal

El comportament de les instal·lacions al llarg del mes és molt dispar i la forma de facturar la potència penalitza un sol pic de potència en un quart d'hora concret, en comptes de tenir en compte la resta de potència consumida a la resta d'hores, el màxímetre fa aquesta funció. Per aquest motiu és interessant monitoritzar el comptador fiscal per tal d'identificar els moments que es produeixen pics de potència i rebaixar les penalitzacions o permetre rebaixar les potències contractades.

La monitorització del comptador també permet la confecció d'avisos d'energia reactiva o per superar el màxímetre en algun moment. Les dades es descarreguen diàriament amb una teletrucada al comptador. El cost de monitorització del comptador fiscal és menor però les dades es descarreguen un cop al dia, és a dir, no s'hi pot accedir fins al cap de 24h.

Monitorització dels consums parcials

De la mateixa manera també es poden monitoritzar els consums parcials de les instal·lacions. Existeixen diverses plataformes que ofereixen aquest servei tot i que és més car que la monitorització fiscal del comptador permeten obtenir informació i avisos també, en temps real. Aquest tipus de monitorització és molt útil per dividir costos d'activitats econòmiques diferenciades dins de la mateixa empresa, o consums de maquinària concreta.

Ambdós sistemes permeten calcular el preu de la factura de l'electricitat al final del mes, fer una estimació del cost de l'energia si el contracte és indexat.

Gestió energètica

La gestió energètica és tot allò corresponent a aquest apartat, la majoria de grans empreses tenen una persona dedicada a això o contracten un gestor extern per a què faci aquesta feina. L'energia és una despesa important a qualsevol empresa, de manera que cal treballar per reduir els consums, funcionar millor i la figura d'un gestor energètic és una inversió per tal de garantir que es produeixen aquests fets.

ISO 50001

Tal i com s'ha explicat anteriorment la ISO 50001 és una alternativa legal a una auditoria energètica per grans empreses. Aquest certificat acredita els requisits que ha de posseir un sistema de gestió energètica per tal de realitzar millores contínues i sistemàtiques del rendiment energètic de les instal·lacions.[2]

Formació i sensibilització

La formació i sensibilització dels treballadors de les empreses, així com la dels usuaris de les instal·lacions és una forma de reduir considerablement el consum i cost energètic de qualsevol activitat econòmica. Cal que les empreses privades prenguin consciència de coresponsabilitzar els treballadors i usuaris de no gastar tant aigua si realment no és necessari, apagar l'ordinador si van a dinar, d'utilitzar un salvapantalles fosc, d'evitar la destrucció d'energia mitjançant aparells d'aire condicionat, com a exemples més habituals.

6.1.3. Elements generals

En aquest apartat s'avalua i es recullen els elements generals de les empreses, són aquells sistemes que formen part de la productivitat en sí però de caràcter general com ordinadors, neveres, ascensors, etc.

General & Equips	Descripció actual	Solució proposada	PE
Ascensors o Muntacàrregues	Sense detector de presència	Detectors de presència	Baix
Motors(ascensor, producció, bombes)	Arranque directe IE1	Regular arrencada Canvi de motor a IE3	Baix
N motors/elevadors	4		
Equips informàtics	Ordinadors Impressores Carregadors mòbils TV carregadors mòbils	Salvapantalles fosc Stand by i impressió a doble cara Regletes amb interruptor Regletes amb interruptor	Baix Mitjà Baix Baix
N m2 totals	4000		

Figura 6.4. Apartat d'equips generals de l'informe APE. **Font:** Pròpia

Ascensors o muntacàrregues

La col·locació de detectors de presència als ascensors i muntacàrregues permet estalviar en consum energètic, sobretot dels possibles llums a l'interior, ja que estan encesos les 24h del dia encara que ningú els estigui utilitzant.

Motors

Els motors pertinents a ascensors, bombes, o producció poden provocar afectacions als sistema elèctric en forma de qualitat del senyal, harmònics o reactiva, per aquest motiu és recomanable la utilització de variadors de freqüència als motors per tal de regular la força i el parell d'aquests sense afectacions majors al sistema, de la mateixa manera que també es recomanable el canvi a motor IE3 a l'hora de la seva renovació.

Equips informàtics

Els equips informàtics, integrats per ordinadors, impressores, carregadors mòbils, pantalles de televisió, neveres o altres elements d'oficina o restauració. Alguns elements d'estalvi són la col·locació de salva pantalles foscs a les pantalles dels ordinadors, programar les impressores en stand by i agrupar les impressions, així com imprimir a doble cara. Les regletes amb interruptor o interruptors generals de sistemes no essencials també són una mesura recomanable.

6.1.4. Il·luminació

En aquest apartat s'avalua i es recull l'estratègia energètica de l'empresa referent a la il·luminació de les seves instal·lacions, quines tecnologies utilitza i sistemes de control.

I·luminació	Descripció actual	Solució proposada	PE
Tecnologies actuals	Majoritàriament Halogenurs	Canvi a LED	Alt
Sistema gestió enllumenat	No	Sistema de gestió eficient	Mitjà
Control crepuscular	No	Control crepuscular	Mitjà
Control detecció presència	No	Detecció de presència	Baix
Control horari	No	Control horari	Baix
Zonificació instal·lació	No	Sectorització	Baix
Aprofitament llum natural	No	Claraboies	Baix
Cumpliment nivells il·luminació	No	Realitzar estudi lumínic	
Potència il·luminació	62		
Hores dia	9		
Dies laborables any	247		
Total hores any	2223		

Figura 6.5. Apartat d'il·luminació de l'informe APE. Font: Pròpia

Tecnologies actuals

La tecnologia amb la que s'il·lumina és altament rellevant a l'hora de realitzar estalvis energètics basats en el consum però també en la potència. Les tecnologies LED permeten il·luminar amb la meitat de la potència i la mateixa irradiància lumínica, és a dir, els mateixos luxes. La vida útil de les làmpades LED pot arribar a les 50.000h en contraposició a les 20.000h dels fluorescents o les 4000h dels halògens.

Els preus de la tecnologia LED han disminuït un 50% els últims 5 anys, segons l'empresa Artesolar, de manera que els períodes de retorn han disminuït considerablement i de manera que s'està parlant de terminis de 2 a 3 a tres anys.

Sistema de gestió d'enllumenat

Tots els sistemes d'enllumenat tenen un sistema de gestió, aquest apartat pretén discernir de quin sistema es tracta i si la pròpia empresa gestiona la il·luminació o no, si a l'hora de sortir els apaguen o tenen algun sistema GMAO per tal d'accionar els interruptors.

Control crepuscular, detecció de presència i control horari

Les opcions del control de la il·luminació utilitzant sensors de presència o de control crepuscular (en funció de la llum a la sala) sobretot a sectors on hi hagi poc pas de personal o control horari per tal de que els llums no quedin encesos quan l'empresa ja no treballa.

Zonificació de la instal·lació

Dividir les instal·lacions lumíniques en diferents sectors permet aprofitar millor la llum natural i centrar la il·luminació en la zona ocupada.

Aprofitament de llum natural

Un altre element per tal de reduir el consum energètic en la il·luminació és l'aprofitament de la llum natural mitjançant finestres o claraboies. Una bona claraboia, amb un aïllament energètic correcte és una de les millors formes de fer eficiència energètica. Els elements passius són generalment millors que els actius.

Nivells d'il·luminació

En aquest cas el compliment dels nivells d'il·luminació exigits per la UNE 12464 no és un element que ajudi a millorar les instal·lacions des d'un punt de vista energètic, sinó des de la prevenció de riscos laborals. Cal que totes les zones de la instal·lació estiguin convenientment il·luminades ja que una de les prioritats de l'eficiència energètica és la seguretat dels entorns de treball.

6.1.5. Climatització

En aquest apartat s'avalua i es recull els elements i maquinària de producció de fred i calor per climatitzar l'edifici, sense ús industrial, és a dir tots els elements de fred industrial no es tindran en compte.

Climatització	Descripció actual	Solució proposada	PE
Sistema general climatització	Sistema descentralitzat Ineficient	Centralitzar climatització Canvi de sistema	Baix Mitjà
Tecnologies producció fred	VRV Màquines al sol	Generar ombres	Mitjà
Tecnologies producció de calor	Gasoil No utilitza EERR	Biomassa o aerotèrmia Energies renovables	Alt Mitjà
Antiguitat del sistema	Menys de 10 anys		
Sistema de distribució	Gas refrigerant Caudal fix No sectoritzat	Caudal variable Sectoritzar la instal·lació	Alt Alt
Pèrdues per aïllament	Aïllament en bon estat	Manteniment preventiu	
Circuit condensació	No és possible recuperar calor		
Unitats terminals	Split Radiadors	Manteniment preventiu Purgar radiadors	
Ventilació	Sense control horari Sense intercanviador de calor	Control horari	Baix
Sistema de gestió climatització	No disposa	Recuperador de calor	Mitjà
Arrencada sistema climatització	Arrenca tot a l'hora	Sistema de gestió	Mitjà
Períodes de consum majoritari	P1 i P2	Arrencada esglaonada	Mitjà
Consignes temperatura confort	Cada usuari segons criteri propi	Desplaçar consum majoritari a P3 o P2	Baix
Consignes temperatura tècnica	Cada usuari segons criteri propi	Programar consigna o centralitzar	Mitjà
Control per detecció presència	No	Programar consigna o centralitzar	Mitjà
Control horari	No	Detector de presència temporitzat	Baix
Fuites en distribució refrigerant	Sí	Gestió eficient del programador	Mitjà
Estat de manteniment	Baix	Reparar les fuites	Mitjà
Contracte manteniment preventiu	No	Millorar el manteniment	Mitjà
Compliment normativa temperatura	No es compleix la normativa 21-26	Realitzar manteniment preventiu	
Potència d'equips	80	Ajustar les consignes de temperatura	Mitjà
Hores diàries	9		
Dies laborables	363		
Total hores any	3267		
Any de la instal·lació	2014		

Figura 6.6. Apartat de climatització de l'informe APE. Font: Pròpia

Sistema general de climatització

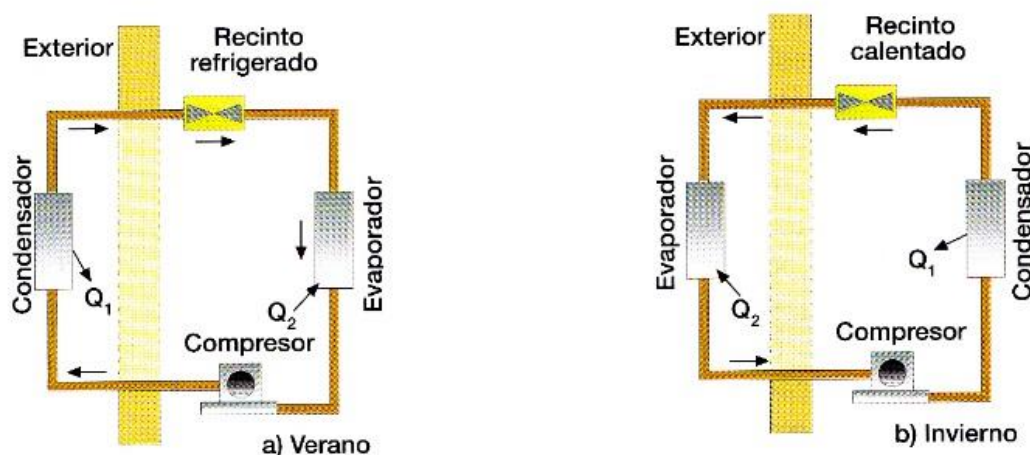
Tenir un sistema de climatització centralitzat és un element molt important per tal de contribuir a la reducció de consum energètic. Una part molt important de la majoria d'instal·lacions és el clima, un principal consumidor i tenir-lo descentralitzat pot produir tenir moltes unitats sobredimensionades treballant al mateix temps sense necessitat i sense capacitat de regular-lo de forma eficient.

Un altre element molt important és l'antiguitat d'aquest sistema i la seva capacitat de funcionar de forma progressiva, és a dir, d'acord amb les necessitats de consum, en les màquines actuals es parla de la funció "invertir".

A vegades també es poden apreciar sistemes redundants, és a dir, amb diferents tecnologies per la producció de fred o calor, sistemes sobredimensionats que a vegades actuen a la vegada. Aquestes situacions són molt difícils de revertir sense una gran inversió de la propietat de l'edifici si no han estat previstes en el projecte inicial.

Tecnologies de producció de fred

El sistema de producció de fred és important de cara a les mesures d'eficiència energètica a prendre. Es contempen màquines refredadores, bombes de calor amb i sense recuperador de calor, sistemes VRV (Volum de Refrigerant Variable), RoofTop i Bombes de calor amb torres de refrigeració.



Esquema de una bomba de calor reversible.

Figura 6.7. Apartat de climatització de l'informe APE. Font: [3]

Es valora també la col·locació dels elements i unitats exteriors de refrigeració, si estan al sol o estan a l'ombra. Per un millor funcionament energètic es recomana que els elements productors de fred estiguin sempre a l'ombra.[4][5]

Tecnologies de producció de calor

Hi ha diversos sistemes de producció de calor per climatització, en aquest apartat es contemplen tots aquells que siguin mitjançant electricitat, entesos com bombes de calor, o qualsevol altre tipus de combustible, per tant es té en compte la caldera i el rendiment d'aquesta així com el tipus de carburant. Els sistemes més eficients acostumen a ser aquells que són elèctrics, ja que gaudeixen de COPS elevats, entre 4 i 6, aproximadament, en aquest sentit és molt interessant la utilització de màquines VRV amb sistema d'aerotèrmia perquè d'aquesta manera es pot generar calor, fred i ACS amb la mateixa màquina sense tenir dos sistemes diferents pel clima (calor i fred).

En aquest apartat també es valora l'ús d'energies renovables com l'energia solar tèrmica o fins i tot l'energia solar fotovoltaica per fer funcionar els elements. Altres energies renovables que es contemplen són l'aerotèrmia o la geotèrmia que són fonamentalment elèctrics però que extreuen o expulsen calor a l'aire i al subsòl respectivament.

Antiguitat del sistema

L'antiguitat del sistema de producció de calor o fred és rellevant per avaluar el rendiment energètic d'una instal·lació. El canvi de sistemes a antics i nous no només permeten millorar substancialment el rendiment, entre un 30%-40% millors.[6]

Sistema de distribució de fred i calor

Per tal de distribuir l'energia tèrmica pel sistema de climatització (calor o fred) hi ha la possibilitat de fer-ho per diferents sistemes. Les tecnologies més utilitzades per transportar l'energia tèrmica és l'aire, aire o diversos tipus de gas(R-32, R-410, etc).

Per tal de regular correctament la climatització segons la demanda i evitar el funcionament de tot el sistema per una petita demanda cal sectoritzar el circuit de distribució de manera que es pugui abastir només les parts de la instal·lació que ho precisen.

El la variabilitat del cabdal de fluid també és important per realitzar la funció de regulació de temperatura de servei, si el cabdal no és variable molt probablement no es pugui regular la quantitat d'aire fred que surti de l'usuari i per tant només es podrà tenir encès o apagat.[7]

Pèrdues per aïllament

L'estat de l'aïllament dels tubs de distribució és molt important, una instal·lació ben calorifugada pot fer disminuir entre un 80%-90% les pèrdues energètiques.[8]

Unitats terminals

En funció dels sistemes de producció i sistemes de distribució les unitats terminals varien. No es pot demostrar que hi hagi sistemes millors que altres, cal valorar les necessitats de cada edifici i a partir d'aquí avaluar la millor solució proposada i la seva eficiència i eficàcia. Els splits són sistemes que funcionen amb gas, els fancoils amb aigua i finalment els difusors directament amb aire.

Malgrat això sempre i que es disposin d'unitats terminals autònomes (UTA) es molt recomanable utilitzar el sistema del freecooling que permet aprofitar la temperatura de l'aire exterior en comptes de d'escalfar-lo o refredar-lo.[9]

Ventilació

En compliment del CTE i del RITE els locals han d'estar correctament ventilats, per tal de que això no signifiqui una pèrdua d'energia existeixen diversos sistemes per tal d'aconseguir que l'aire que entra no estigui pre-escalfat o pre-refredat, en funció de la necessitat. Generalment s'utilitza un recuperador entàlpic que consisteix d'un intercanviador de calor entre l'aire que entra i l'aire que surt, evitant la mescla d'aïres.[10]

Sistema de gestió del clima

Els sistemes de gestió de clima, no només monitorització sinó gestió i actuació directa, són sistemes que permeten estalviar quantitats importants de consum energètic, sobretot de grans instal·lacions centralitzades. Alguns casos d'èxit s'ha registrat un estalvi de fins el 25% del consum.

Períodes de consum majoritari

És important, també en el clima, controlar els períodes en què es consumeix més energia. El major consum de les màquines és en l'arrencada del sistema, per aquest motiu es recomana arrencar esglaonadament i fer-ho en horari P3. Amb aquestes mesures no s'aconsegueix un estalvi energètic, però sí econòmic perquè es poden fer desaparèixer les penalitzacions en el màxímetre i el període P3 és molt més econòmic que el P2.

Consignes de temperatura

Un problema força freqüent en la majoria d'empreses és la destrucció d'energia generada pels propis usuaris del sistema, a banda d'un mal ús com la utilització de consignes de temperatura exagerades. Mitjançant un sistema centralitzat de consignes es permet evitar la destrucció d'energia i que els usuaris no en pugui fer un mal ús.

Control per detecció de presència

En les instal·lacions es poden arribar a produir situacions en que en una sala no hi hagi ningú durant hores però que segueixi estant climatitzada, per aquest motiu pot ser interessant instal·lar detectors de presència a aquests punts per tal de climatitzar els espais només quan sigui estrictament necessari.

Fuites en refrigerant i estat de manteniment

El manteniment preventiu és un element fonamental per tal d'evitar les fuites de refrigerant, aigua i sobretot gas ja que en el cas que fos aigua s'estaria perdent un fluid amb càrrega energètica important. En el cas de produir-se una fuga de gas a més a més de produir-se la fuga tèrmica s'està perdent un producte de cost elevat.

Compliment de la normativa 21-26

L'IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) recomana com a valors de consigna de temperatura els 21°C a l'hivern i els 26°C a l'estiu per tal de gaudir de temperatures confortables tant a l'hivern com a l'estiu aconseguint un estalvi energètic. Aquest apartat es valorarà preguntant als responsables de manteniment o bé als propis treballadors.[11]

6.1.6. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

En aquest apartat s'avalua i es recull els elements i maquinària de producció d'aigua calenta sanitària per consum humà o industrial.

ACS	Descripció actual	Solució proposada	PE
Tecnologies actuals	Caldera	Aerotèrnia / C. condensació	Mitjà
ACS solar tèrmic	No	Plaques termosolars	Mitjà
Sistema gestió ACS	No disposa	Sistema de gestió	Baix
Arrancada sistema ACS	Arrenca per demanda		
Períodes de consum ACS	P1 i P2	Desplaçar consum majoritari a P2 i P3	
Consigna retorn	40	Ajustar a necessitat (60°)	
Consigna temperatura impulsió	50	Ajustar a necessitat (60°)	
Demanda ACS	No té instal·lats airejadors >2000/dia	Airejadors a aixetes	Mitjà
Pèrdues per aïllament	Mal aïllat	Anàlisi de fuites i sensibilització	Mitjà
Pèrdues fuites aigua	No	Millorar aïllament	Baix
Control horari	No	Control horari	Baix
Hores diàries	14		
Dies laborables	363		
Total hores any	5082		

Figura 6.8. Apartat d'aigua calenta sanitària de l'informe APE. **Font:** Pròpia

Tecnologia de producció

Es disposen de diverses tecnologies de producció d'ACS, la més convencional és la d'una caldera, sigui de gas, de condensació de gas, gasoil o biomassa. També és freqüent l'ús d'un termo elèctric amb una resistència interior. Altres mitjans com l'aerotèrnia i la geotèrnia, considerats com a renovables i que també serveixen per climatitzar.

A vegades les tecnologies de producció d'ACS van lligades amb la producció de calor o clima.

ACS solar tèrmica

La utilització de plaques solars d'energia tèrmica és una forma de reduir el consum d'energia requerit per la producció d'aigua calenta sanitària. Mitjançant un circuit separat, amb un acumulador i un intercanviador de calor. El problema que poden arribar a generar aquests elements és una aportació de calor al sistema de forma innecessària, ja que produeix ACS a l'hora del dia que menys es necessita i en el període de l'any menys demandat.

Sistema de gestió d'ACS

De la mateixa manera que el clima els grans productors i consumidors d'ACS els pot interessar tenir un sistema de gestió d'aigua calenta sanitària per tal de produir-la quan es preveuen pics de consum o acumular-la en funció del comportament de les instal·lacions.

Períodes de consum

Si el sistema de generació d'ACS és elèctrica es recomana consumir preferentment en el període P3 ja que el preu és notablement inferior al de P1 i P2. Si no és possible consumir-lo en P3 es pot avaluar la possibilitat de produir l'ACS durant el període P3 i acumular-la pel seu consum.

Consignes d'impulsió i retorn

Les consignes de retorn i impulsió de l'aigua calenta varien segons les instal·lacions i qui les programa. Tenir-les ajustades a la necessitat i no a valors excessivament elevats permet estalviar una quantitat important d'energia, cal però complir amb els mínims que marca la legislació vigent. Segons el RD 865/2003 per tal de prevenir la legionel·la cal que la temperatura mínima de la instal·lació, és a dir, el retorn, sigui de 50°C; la temperatura contínua d'acumulació, impulsió, sigui als 60°C i que alguna vegada a l'any aquesta arribi als 70°C. [12]

Control de la demanda

Evitar pèrdues innecessàries i disminuir la demanda d'aigua calenta representa un estalvi no només en termes d'energia, sinó també en termes de facturació d'aigua. Per tal de reduir el consum es recomana instal·lar airejadors a totes les aixetes, temporitzadors, detectors de presència o altres elements de control.

Aïllament i fuites

L'ACS, com el clima també necessita que els seus tubs de transport estiguin califugats per tal d'evitar pèrdues innecessàries d'energia tal com indica el RITE. És molt important mantenir en bon estat l'aïllament dels tubs de transport.

6.1.7. Aire comprimit

En aquest apartat s'avalua i es recull els elements i maquinària de producció i distribució d'aire comprimit, sense entrar en el procés productiu de cada fàbrica.

Aire comprimit	Descripció actual	Solució proposada	PE
Tecnologies actuals	Més de 10 anys	Canvi per tecnologia més eficient	Mitjà
Sectorització per circuits	No	Sectoritzar per circuits	Alt
Pressions de treball per circuits	No	Pressions diferents segons circuit	Mitjà
Arrencada sistema	Arrenca tot a l'hora	Arrencada de compressors per fases	Alt
Períodes de consum	P1 i P2	Desplaçar consum majoritari a P2 i P3	Mitjà
Consigna pressió (bars)	6	Ajustar a la necessitat	
Qualitat aire	No s'analitza	Millorar filtres, oli, etc	Mitjà
Tipologia de circuit	Circuit obert	Tancar el circuit	Mitjà
Demanda d'aire comprimit	Alta	Bon ús, sensibilització i fuites	Mitjà
Pèrdues d'aire	Sí	Diagnosticar i reparar fuites	Alt
Control horari	Sí		
Hores diàries	10		
Dies laborables	247		
Total hores any	2470		

Figura 6.9. Apartat d'aire comprimit de l'informe APE. Font: Pròpia

Tecnologies actuals

L'edat dels equips d'aire comprimit és important per tal de calcular-ne l'eficiència, generalment comencen a ser obsolets a partir de dels 10-15 anys. Considerar la possibilitat del compressor per un de nou, a banda de fer-ne manteniment preventiu és una de les mesures més eficaces per tal d'evitar consums innecessaris i un major rendiment de la instal·lació.

Sectorització per circuits

Sectoritzar el circuit d'aire comprimit en subcircuits és una mesura molt útil si en produeix alguna pèrdua en la instal·lació. També ajuda a treballar a diferents pressions i evita, en el cas de pèrdues que es despressuritzin tot el sistema.

Pressions de treball per circuits

Cada circuit ha de tenir la seva pròpia pressió de treball segons les seves necessitats. Si un circuit està sectoritzat és molt més fàcil modificar-ne les pressions de treball i reduir la càrrega del compressor.

Arrencada del sistema

Els sistemes que tenen més d'un compressor, ja sigui per redundància o per tenir una major potència, poden generar pics de demanda de potència i ser penalitzats a la factura de l'electricitat per aquest fet. Per aquest motiu es recomana programar-los de forma de que funcionin alternativament, descarregant-se mútuament de càrrega però funcionant més temps.

Períodes de consum

Per evitar sobrecosts es recomana produir l'aire comprimit en el període de consum P3 en la mesura del possible i desactivar els compressors quan no siguin necessaris, com en períodes que no es treballi.

Qualitat de l'aire

Analitzar periòdicament la qualitat de l'aire ajuda al correcte manteniment i funcionament del sistema permetent detectar a temps mal funcionaments de filtres, olis en l'aire, etc. Corregir aquestes problemàtiques ajuden a disminuir les fuites i allargar la vida de la instal·lació.

Tipologia de circuit

Els circuits tancats, és a dir, en forma d'anella tenen un major cost d'instal·lació però permeten disminuir les pèrdues per fuites considerablement. Els circuits tancats també tenen un menor

descens de pressió al llarg del seu recorregut en comparació als circuits oberts. Per aquests motius és recomanable tancar el circuit en cas de disposar d'un circuit obert.

Pèrdues

És molt freqüent tenir gran quantitat de pèrdues a les instal·lacions, de diferents calibres. Es recomana realitzar un diagnòstic de fuites anualment per tal de detectar i controlar les pèrdues existents al sistema. Un cop detectades les fuites cal analitzar si el retorn econòmic de la reparació és interessant per l'empresa. Encara que les pèrdues siguin petites cal marcar-les i controlar-les periòdicament per tal de detectar si es fan més grans o no. Les fuites sobrecarreguen els compressors, els forcen a funcionar moltes més hores, reduint la seva vida útil i poden arribar a sobrepassar la potència que proporciona el compressor, resultant en una fatiga extra.

6.1.8. Envolutant

En aquest apartat s'avalua i es recull els elements constrictius, constrictius, d'aïllament i que composin el conjunt o parcialment de l'envolupant de l'edifici on es realitzi l'activitat econòmica.

Envolupant	Descripció actual	Proposta de millora	PE
Aïllament façanes	Façana mal aïllada Orientada al Sud	Millorar l'aïllament de la façana Cortines, làmines solars, ombres	Mitjà Alt
Vidres	Simple Cap element de protecció solar	Vidres d'alta eficiència Instal·lar protecció solar	Mitjà Mitjà
Tancaments	Portes manuals Sense cortines d'aire Entra aire per la porta d'accés i/o finestres Perfilaria mal aïllada	Portes automàtiques o molla de retorn Instal·lar una cortina d'aire Manteniment correctiu Canvi de perfilaria	Mitjà Mitjà Mitjà
Aïllament en radiadors	Pont Tèrmica amb la façana	Posar làmines de baixa emissivitat	Mitjà
Coberta	Coberta mal aïllada Coberta no aprofitada energèticament	Cambiar, aïllar, pintar o ajardinar Energies renovables	Mitjà Mitjà
Nombre plantes	3		
Percentatge de vidre a façana m2 vidre exterior	12		

Figura 6.10. Apartat d'envolupant de l'informe APE. Font: Pròpia

Aïllament en façanes

Els elements passius dels edificis són molt importants ja que són els elements que pertanyen a l'edifici i molt difícilment podran ser canviats o modificats. Evitar constructivament els ponts tèrmics en façana és cabdal. Mitjançant termografies es pot avaluar la quantitat i intensitat de ponts tèrmics que conté una façana.

L'orientació de l'edifici també juga un rol clau ja que el nord sempre serà més fred que el sud, on toca el sol, l'est tindrà llum al matí i l'oest a la tarda. Cal aprofitar aquests elements un cop s'utilitzi l'edifici i ubicar el personal i màquines de la forma més eficient possible.

Vidrieria

El tipus de vidres i tancaments utilitzats ha millorat molt i cada vegada són més les empreses que pretenen canviar la seva vidrieria per una de nova. Els vidres dobles de baixa emissivitat permeten reduir entre 3 i 4 vegades el coeficient de transmissió tèrmica de les finestres. El material que s'usa pel tancament també pren molta importància, essent el PVC i la fusta aquells que ofereixen un major aïllament tèrmic.[13]

A les zones orientades al sud, per evitar que s'escalfin innecessàriament les instal·lacions és recomanable instal·lar elements de protecció solar com pel·lícules de protecció solar o vidres polaritzats. La instal·lació d'aquestes pel·lícules s'ha de realitzar sempre per l'exterior i ha de ser completa, no parcial, per evitar l'efecte hivernacle dins del vidre que podrien provocar fractures.

Tancaments

Els tancaments són un apartat molt important dins de l'envolupant ja que són acabats, més fàcilment canviables. Les recomanacions més freqüents dins d'aquest àmbit és aïllar correctament la perfil·laria i renovar-ne els materials que puguin generar un pont tèrmic.

Les portes automàtiques sempre tanquen millor que les portes manuals ja que les manuals poden quedar obertes, mentre que les automàtiques no. Per assegurar correctament el bon tancament d'aquestes es recomana utilitzar un ribet als laterals per tal que no es coli aire de l'exterior. Una alternativa al canvi de porta de manual a automàtica és introduir una molla de retorn, un element molt més barat.

Juntament amb les portes automàtiques també són altament eficients els sistemes de doble porta utilitzant la figura del cancell o la implementació de les cortines d'aire just a sobre la porta per generar una pressió positiva i que malgrat amb la porta oberta no s'escapi l'aire climatitzat de l'interior.

Coberta

La coberta és l'altre element estructural cabdal per obtenir un bon rendiment energètic de l'edifici. Les cobertes de xapa o uralita generen ponts tèrmics i poden arribar als 50°C a l'estiu fent de la climatització un difícil tasca. Per aquest motiu es recomana utilitzar sostres d'obra, complint els nous mínims d'aïllament que estipula el CTE. Com a solució alternativa o més barata hi ha la utilització de panells sandwich, utilitzats per la construcció de càmeres frigorífiques o un tipus de pintura ceràmica que actua com aïllant i aconsegueix fer disminuir fins a 15°C les temperatures d'un sostre de xapa metàl·lica com demostra l'empresa de pintura Gaina.

6.1.9. Residus

La intenció d'aquest apartat és introduir l'empresa en la mentalitat de l'economia circular permetent-li valoritzar un residu que fins ara representava un cost. En línies generals el paper i cartó, els palers, envasos metàl·lics, polipropilens, poliestirens o targetes de circuits impresos són els més fàcilment valoritzables.

Els residus vegetals o biomassa en gran quantitat poden plantejar la possibilitat de transportar-lo a una planta de tractament de residus vegetals on produeixin cogeneració o de cremar la biomassa dins de les pròpies instal·lacions amb una caldera de biomassa.

6.1.10. Energies renovables

En aquest apartat s'avalua la possibilitat d'instal·lar energies renovables, basant-se en criteris generals. La generació i ús d'energia renovable és clau per la disminució dels GEH i per l'empoderament de les indústries.

Energies renovables	Descripció actual	Solució proposada	PE
Excés de potència demandada	Sí	Plaques fotovoltaïques	Mitjà
Possibilitat d'autoconsum	Sí		
Superfície solar lliure disponible	400		
Tipus de superfície	Plana		
Orientació Superfície	Sud		
Demanda calorífica	>2000/dia	Plaques termosolars	Baix
Combustible de la caldera	Gasoil	Caldera de Biomassa	Mitjà
Antiguitat de la caldera	20		
Tipus de residus	No vegetals		
Potència de la caldera	>60kW		
Espai d'emmagatzematge lliure	Sí		
Potència climatització	>60kW	Equip de geotèrmia	Mitjà
Antiguitat de l'equip	15		
Centralització dels equips	No		
Necessitat ACS	No		

Figura 6.11. Apartat d'energies renovables de l'informe APE. **Font:** Pròpia

Plaques solars fotovoltaïques

La instal·lació de plaques solars fotovoltaïques és una mesura que ajuda a disminuir el preu pel que es paga l'energia. Les plaques solars fotovoltaïques permeten reduir pics de consum de la xarxa elèctrica, sobretot aquells que tenen lloc en el període P1 o en el període P2. El rendiment d'una placa solar fotovoltaïca ronda el 18% i poden costar entre 0,3€/Wp i 0,7€/Wp. [14]

Les plaques solars acostumen a tenir una garantia de producte de 20 anys i una vida útil d'entre 25 i 30 anys, depenent de la qualitat del producte. A nivell comptable representa una inversió que a partir del moment que estigui amortitzada aportarà energia de forma gratuïta, fent disminuir el cost energètic.

Les empreses instal·ladores de plaques solars en el sector industrial calculen una amortització entre els 7 i 9 anys. La instal·lació d'aquests elements de generació fotovoltaica es recomanen a edificis que tinguin perfils de consums majoritaris en P1 i P2, sobretot en hores solars.

Una altra variable a l'hora d'instal·lar les plaques solars fotovoltaiques cal tenir en compte la superfície disponible el tipus de coberta. Per tal d'instal·lar les plaques en una coberta cal que un arquitecte certifiqui la capacitat estructural per tal de que pugui aguantar el pes correctament. Els sostres plans o de xapa són els sostres on és més fàcil instal·lar plaques solars. Per tal de facilitar l'amortització l'empresa partner amb la que es treballa en aquest projecte recomana que sigui a partir de 20kW o 300m² i així el client pugui amortitzar els costos fixos d'instal·lació.

Plaques solars tèrmiques

Les plaques solars tèrmiques són una alternativa renovable a la generació de calor sobretot per aquelles instal·lacions que necessiten una gran quantitat de calor de forma continuada al llarg del dia i de tot l'any.

La tendència general durant uns anys va ser la instal·lació massiva de plaques solars tèrmiques a tots els edificis de nova construcció ja que la normativa obligava a equipar amb energies renovables tots els edificis de nova construcció i aquestes plaques eren el mètode més barat d'instal·lació. Una instal·lació que a la pràctica no funcionava correctament i que produïa calor quan els usuaris generalment no la necessitaven. Tampoc es tenia en compte el manteniment al que s'han de sotmetre i quan es realitzaven auditories es descobria que en molts casos no funcionaven o no funcionaven correctament.

Malgrat la mala reputació que han agafat aquests últims anys les plaques solars tèrmiques són extremadament útils per aquelles instal·lacions com hospitals, residència d'avis o bugaderies que necessitin sempre molta calor i la seva demanda d'ACS també sigui considerable.

Acumuladors de calor

No sempre és possible generar energia tèrmica quan es necessita i simultàniament a vegades es genera més energia tèrmica de la que es consumeix. En aquests casos és interessant avaluar la possibilitat d'instal·lar sistemes d'acumulació de calor.

Els sistemes acumuladors de calor permeten reduir pics de consum i de potència si l'energia calorífica es genera mitjançant electricitat. En el cas de que aquesta energia es generi mitjançant altres combustibles fòssils en permet reduir el consum, fent treballar menys la caldera i permetent estalviar carburant.

Caldera de biomassa

Aquelles empreses que generen residus de tipus vegetals ja siguin propis o de l'entorn, disposen d'espai d'emmagatzematge i requereixen d'una potència tèrmica important són empreses que tenen un potencial d'estalvi important si utilitzen la tecnologia de combustió de biomassa.

Les calderes de biomassa permeten cremar qualsevol tipus de combustible vegetal, ja sigui llenya, pellets, estelles, pinyols, clofolles d'arròs o fruits secs i fins i tot llots. Les calderes de biomassa en aquest apartat pretenen posar un èmfasi en l'economia circular i en la revalorització de residus vegetals que no serien utilitzats per cap altre finalitat.

D'aquesta manera s'aconsegueix eliminar un residu i simultàniament substituir un combustible fòssil per un que no ho sigui ja que es considera la crema de biomassa com un cicle d'emissions 0.

El període d'amortització calculat per les enginyeries partners d'aquest projecte és entre 3 i 6 anys, depenent molt de si la demanda de calor és constant o no, del producte que s'utilitzi com a combustible i del manteniment. La biomassa requereix un alt nivell de manteniment per un correcte funcionament.

Geotèrmia i Aerotèrmia

La geotèrmia i l'aerotèrmia són dues tecnologies netes que permeten obtenir escalfor de l'entorn utilitzant electricitat per tal de climatitzar un espai. Aquestes dues tecnologies també permeten escalfar ACS simultàniament es climatitza l'espai, com si es tractés d'una caldera convencional.

L'aerotèrmia extreu o expulsa la calor de l'aire i permet recuperar calor per la generació d'ACS mitjançant un cicle termodinàmic reversible amb un COP nominal d'entre un 4 i un 5, això significa que per cada 1kW d'energia elèctrica s'extreu aproximadament entre 4 i 5 kW d'energia tèrmica. És un sistema costós d'instal·lar però permet una ràpida amortització, aproximadament entre 3 i 4 anys. Si l'empresa en qüestió ja disposa d'un sistema d'splits amb màquines exteriors, sigui centralitzat o no, té un menor cost ja que part de la instal·lació ja està feta i només cal adaptar part del circuit de distribució.[15][16][17]

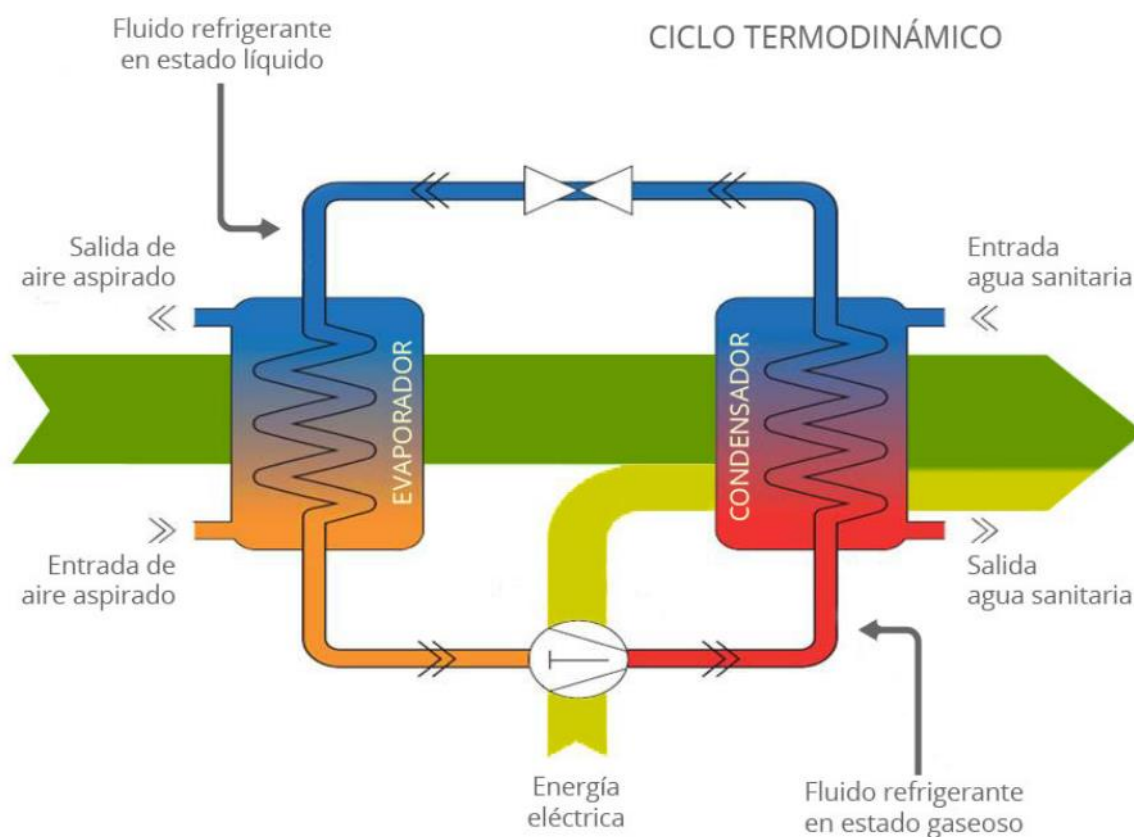


Figura 6.12. Esquema del cicle termodinàmic d'una màquina d'aerotèrmia o geotèrmia **Font:**[16]

La geotèrmia funciona utilitzant el mateix principi que utilitza l'aerotèrmia per oferir uns rendiments superiors. El seu COP ronda el 5-6, ja que extreu o expulsa l'energia tèrmica a una font de temperatura constant com és el subsòl. La temperatura del subsòl a 100m de profunditat es troba a entre un 15°C i 17°C durant tot l'any fruit de la que la radiació solar no l'afecta directament i només l'afecta la temperatura interna de la terra. El cost de instal·lació és el més elevat pel que fa el preu per kW tèrmic, però el seu manteniment és dels més baixos i el seu rendiment el més alt amb diferència. Malgrat això el període d'amortització de les empreses col·laboradores d'aquest projecte és d'entre 7 i 9 anys. Es recomana la geotèrmia que instal·lacions de grans consums de calor i fred al llarg de tot l'any.[18]

Tant el sistema d'aerotèrmia com el sistema de geotèrmia actuen de forma més eficient si treballen en rangs de temperatura baixos, de manera que sistemes com el terra radiant és molt més eficient, tot i que també car. Malgrat això també pot treballar amb sistemes de radiadors convencionals o fancoils.

Minieòlica

Les turbines de vent són una tecnologia poc coneguda i aplicada Catalunya però en altres contextos són cada vegada més utilitzades. En una zona metropolitana industrial i residencial i amb un aeroport a prop la possibilitat de la instal·lació de grans parcs eòlics es redueix a zero i l'alternativa és instal·lar mini generadors eòlics, d'eix vertical o d'eix horitzontal.

Aquests generadors elèctrics permeten generar energia elèctrica per l'autoconsum o abastiment de xarxa sempre i quan faci vent. Aquesta circumstància és poc previsible, en comparació a l'energia solar, molt més fàcilment previsible i per tant el sistema ha d'estar preparat per absorbir i emmagatzemar aquesta energia o bolcar-la a la xarxa.

El major problema de l'àrea metropolitana amb aquesta tecnologia és la seva poca capacitat de generar energia elèctrica a causa de la baixa velocitat del vent i dels casos esporàdics d'una velocitat ideal. Els minigenradores eòlics permeten aprofitar el vent a partir de 2m/s fins a 40 m/s[19]. Cada model de generador té la seva pròpia corba de generació elèctrica, però en línies generals tendeix a ser exponencial de manera que per poc que augmenti la seva velocitat la capacitat de generar energia elèctrica augmenta considerablement.

6.1.11. Planificació energètica

Al finalitzar l'informe s'entrega a l'empresa propietària un document que pretén ser un exemple d'una planificació energètica senzilla:

PLA D'ACCIÓ	PROPOSTA	PRIMER ANY	SEGON ANY	MILLORA CONTÍNUA
PLA D'ESTALVI ENERGÈTIC	✓	IMPLANTACIÓ	SEGUIMENT	
OPTIMITZACIÓ CONTRACTUAL	✓	NEGOCIACIÓ	NEGOCIACIÓ	NEGOCIACIÓ
CERTIFICAT ENERGIA VERDA	✓	ANNUAL		
COMPTABILITAT ENERGÈTICA	✓			
INVENTARI ENERGÈTIC	✓	IMPLANTACIÓ	ACTUALITZACIÓ	
AUDITORIA ENERGÈTICA				
GESTOR ENERGÈTIC	✓	CONTRACTACIÓ I MONITORITZACIÓ		
MONITORIZACIÓ I SEGUIMENT CONSUM	✓	COMPTADOR FISCAL, RESTAURANT, RESIDÈNCIA, PISTES I CARPA		
PROPOSTES D'ESTALVI ENERGÈTIC	✓	IMPLEMENTACIÓ+SEGUIMENT+MILLORA CONTÍNUA		
ISO 50001				
CEE				
TERMOGRAFIA				
ANÀLISI DE FUITES AIRE COMPRIMIT/GASOS				
RENOVABLES	✓	PROJECTE	IMPLAMENTACIÓ	MILLORA CONTÍNUA
FORMACIÓ, SENSIBILITZACIÓ I CONCIENCIACIÓ	✓			
COMUNICACIÓ I DIVULGACIÓ	✓	WEB I XARXES SOCIALS		
REUNIÓ DE SEGUIMENT INTERNA	✓	TRIMESTRAL		
REUNIÓ DE SEGUIMENT EXTERNA	✓	SEMESTRAL		

Figura 6.13. Apartat de recomanacions i pla d'acció de l'informe APE. Font:Pròpia

6.2. Criteri d'avaluació

En aquest apartat es defineix amb quins criteris es fan certes recomanacions, identificacions

6.2.1. Electricitat

Cost d'energia

Per tal d'analitzar el cost de l'energia s'utilitza l'informe Òptima, explicat anteriorment i es classifica dins l'informe APE en aquests dos casos.

- Fòrmula i preus ben ajustat: En el cas de que la forma de facturació sigui correcta i el preu de l'energia estigui entre el millors del mercat actual.
- Fòrmula i preus mal ajustats: En el cas que la factura no estigui ben realitzada es recomana al client que reclami a la seva comercialitzadora o que es renegocï el preu de l'energia amb una altra comercialitzadora.

Maxímetre

S'obtenen totes les dades dels maxímetres a través d'un software de l'empresa d'Energy House Group que accedeix al SIPS de la distribuïdora. Es poden donar els següents casos:

- Ajustat: La desviació del maxímetre respecte la potència contractada al llarg de l'any es troba al voltant de la potència contractada (85% per sota i 105% per sobre), encara que fins i tot suposi una penalització en alguns mesos, però en global un estalvi.
- Depèn del període: Alguns períodes estan ajustat i alguns altres no, exceptuant el cas que sigui el P3 es recomana reajustar la potència contractada.
- Per sobre de la potència contractada: L'indicador del maxímetre està per sobre de la potència contractada casi cada més en la majoria dels períodes, superant el 105%, essent penalitzats mensualment per una doble facturació de la potència contractada, es recomana apujar la potència contractada.
- Per sota de la potència contractada: En aquest cas el maxímetre no arriba al 85% de la potència contractada en cap o casi cap període de l'any, en aquest cas es recomana reajustar la potència contractada excepte el període P3.

Cost de la potència

L'avaluació del cost de la potència s'obté mirant la factura i comparant-la amb el què estipula el RD 1164/2001. En aquest sentit es poden donar dos casos diferents:

- Potència facturada per BOE: En aquest sentit la potència es factura segons la recomanada pel BOE, és el millor preu que es pto trobar.
- Potència facturada per sobre del BOE: Les comercialitzadores tenen la potestat de no facturar estrictament aquelles quantitats recomanades al BOE i per tant es recomana renegociar el contracte.

Energia Reactiva

L'energia reactiva pot arribar a significar un cost elevat a qualsevol factura de la l'electricitat d'una empresa que es dediqui a processos industrials i que incorpori motors o altres elements amb càrregues inductives. De manera que es cataloga en l'informa de les següents maneres:

- Sense energia reactiva: No s'observa penalització per consum d'energia reactiva.
- Baixa penalització per energia reactiva: S'observa penalització pel concepte d'energia reactiva però no representa una penalització important.
- Alta penalització per energia reactiva: S'observa penalització per energia reactiva a la factura i és una quantitat fàcilment amortitzable.

Bonificació de l'impost de la metal·lúrgia

Per avaluar si rep la bonificació per l'impost de la metal·lúrgia es corrobora que sigui una empresa inscrita en el sector metal·lúrgic segons el seu CNAE i que aparegui a la factura. Es poden donar els següents casos:

- No aplica: L'empresa no pertany al sector metal·lúrgic.
- Aplica i té bonificació: L'empresa pertany als sector i a la factura apareix la bonificació.
- Aplica i no té bonificació: L'empresa pertany al sector però a la factura no apareix la bonificació.

Certificat d'energia verda

En el cas del certificat d'energia verda no serveix haver contractat tan sols una comercialitzadora que utilitzi energia 100% verda, sinó cal demanar el certificat ala comercialitzadora i que aquesta al seu torn el demani a la CNMC.

La resta de categories són merament informatives o per ús estadístic.

6.2.2. Estratègia energètica

Les categories contemplades en aquest apartat tan sols responen als criteris sí o no. Si s'ha realitzat la mesura es contemplarà com un sí i si no s'ha realitzat o no s'està realitzant com un no. Els següents criteris a avaluar seran: Comptabilitat energètica, Optimització anual del contracte, Pics de potència demandada, Pla d'estalvi energètic, Inventari energètic, Auditoria energètica, Monitorització del comptador fiscal, Monitorització dels consums parcials, Gestió energètica, ISO 50001, Formació i sensibilització.

6.2.3. Elements generals

Ascensors o muntacàrregues

Els ascensors o muntacàrregues poden portar detector de presència, per avaluar si és necessari i en quin grau es preguntarà si s'apaga el diferencial general quan es marxa de l'empresa i quins hàbits d'ús existeixen. El desplegable té les següents opcions:

- Amb detector de presència: L'ascensor o muntacàrregues té elevador de presència.
- Sense detector de presència: L'ascensor o muntacàrregues no disposa elevador de presència.

Motors

En el cas dels motors s'avaluen dos conceptes, si arranquen de cop, sense variador de freqüència i quina qualificació energètica tenen.

- Arranque directe: El motor arrenca sense variador de freqüència, generant pics de potència en el sistema elèctric.
- Arranque regulat: El motor arrenca amb un variador de freqüència disminuint la càrrega que suposa el parell motor inicial.
- IE1: Són els motors més antics o menys eficient. Aquesta indicació es troba a l'etiqueta o en funció de l'any de fabricació. Ja no es permet la seva distribució.
- IE2: Són motors estàndards. Indicat a la placa del motor.
- IE3: Són els motors més eficients i també els més cars. Està indicat a la placa del motor.

Equips informàtics

En aquest cas es pot trobar diferents elements i per cada element apareix una recomanació concreta per tal d'utilitzar-lo de forma més eficient.

- Ordinadors: Utilitzar un salvapantalles fosc.

- Impressores: Mantenir les impressores en standby i agrupar les impressions.
- Carregadors mòbils: Utilitzar regletes amb interruptor per desconnectar a la sortida.
- TV: Utilitzar Mantenir el monitor apagat sempre que sigui possible.

6.2.4. Il·luminació

Tecnologies actuals

Les tecnologies d'il·luminació són variades, fins i tot dins de la mateixa empresa, de manera que en aquest cas es selecciona la tecnologia més utilitzada:

- LED: Elements emissors molt petits i fragmentats, gran quantitat de luxós a baixa potència.
- Vapor de Sodi: Forma ovalada, llum groguenca-ataronjada.
- Vapor de Mercuri: Forma ovalada, llum blanca.
- Halogenurs: Forma cilíndrica, gran qualitat de llum.
- Baix consum: Forma tipus espiral.
- Fluorescent: Tub amb forma cilíndrica, amb una reactància i línia i neutre per cada extrem.
- Incandescent: Bombetes clàssiques, de filament, actualment ja no se'n venen.

Sistema de gestió d'enllumenat.

El sistema de gestió d'enllumenat de cada empresa varia, però hi ha uns punts en comú, com la capacitat d'apagar la il·luminació a distància més enllà dels interruptors.

- Sí: Es disposa d'un sistema de gestió d'enllumenat, ja sigui via software o bé via interruptors generals d'enllumenat. El fet de tenir un sistema que permeti fer-ho no n'hi ha prou, també cal utilitzar-lo.
- No: No disposa de cap tipus de sistema de gestió o no s'utilitza.

Control crepuscular, detecció de presència i control horari

Aquests sistemes de control són sistemes de gestió d'enllumenat, també, més específics i per zones. Tan sols existeix l'opció de sí o no.

Zonificació de la instal·lació

Les instal·lacions distribuïdes per petites zones amb govern específic sobre cada zona són energèticament més eficients, es valorarà la capacitat d'obrir i apagar la il·luminació de com a màxim 4 elements, també de forma binària, o està zonificada o no.

Aprofitament de llum natural

En aquest cas de l'aprofitament de llum natural es valora si existeix alguna claraboia, no de forma anecdòtica, sinó que doni llum a la nau o a les oficines. La resposta és binària:

- Sí: Existeixen claraboies, donen llum a la instal·lació.
- No: No existeixen claraboies o si existeixen donen molt poca llum a la instal·lació.

Nivells d'il·luminació

En compliment de la normativa UNE 12464 s'analitza amb un luxímetre alguns punts de la instal·lació, de forma genèrica i es mira si en aquells punts la il·luminació compleix la normativa esmentada. La resposta és binària i és en caràcter general, només que en 2 o 3 punts genèrics no es compleixi la resposta és no.

6.2.5. Climatització

Sistema general de climatització

En aquest cas la valoració del sistema és força subjectiva, per aquest motiu existeixen dos desplegables i s'intentarà explicar i objectivar el criteri el màxim possible.

- Sistema centralitzat: El sistema general està centralitzat i és possible controlar el sistema de forma única, malgrat que cada sectorització es pugui autogovernar.
- Sistema descentralitzat: El sistema està distribuït en funció de la necessitat, tenint màquines per cada localització.
- Sistema eficient: El sistema observat no té redundàncies, l'antiguitat és menor de 10 anys, és defectuós en algun punt o utilitza alguna tecnologia obsoleta.
- Sistema ineficient: El sistema té més de 10 anys i té redundàncies, és defectuós en algun punt o utilitza alguna tecnologia obsoleta.

Tecnologies de producció de fred

Les tecnologies de producció de fred són molt diverses i adaptades a cada cas, per aquest motiu s'intenten definir en aquest informe les més comunes:

- Bomba de calor: Element utilitzat per la refrigeració que mitjançant una vàlvula l'expansió, una bomba i un condensador transfereix calor des d'una font freda a una font calenta.

- Bomba de calor amb recuperador de calor: Element utilitzat per la refrigeració que mitjançant una vàlvula l'expansió, una bomba i un condensador transfereix calor des d'una font freda a una font calenta i utilitza la calor despresada del sistema per un altre procés com pot ser la generació d'ACS. Aquesta tecnologia també s'anomena Aerotèrmia.
- Bomba de calor amb torre de refrigeració: Element utilitzat per la refrigeració que mitjançant una vàlvula l'expansió, una bomba i una torre de refrigeració externa transfereix calor des d'una font freda a una font calenta.
- Refredadora: Bomba de calor amb un circuit no reversible, utilitzat només per refredar l'interior de l'edifici.
- RoofTop: Existeix un element que refrigera o escalfa l'aire a la teulada de l'edifici i expulsa l'aire dins de l'edifici, en un sistema de distribució per aire o sense sistema de distribució. Tots els elements de producció de calor i fred són externs a l'edifici.
- VRV: Aparells exteriors en ventilador, funcionen amb gas.

Tecnologies de producció de calor

- Gas: La tecnologia de producció de calor és una caldera de gas, sigui propà o natural.
- Gas de condensació: La tecnologia de producció de calor és una caldera de gas de condensació, s'identifica per l'etiqueta tècnica adjunta i rendiments per sobre el 100%.
- Gasoil: La tecnologia utilitzada és una caldera de gasoil.
- Biogàs: L'escalfor es produeix mitjançant la crema d'un gas d'origen biològic.
- Biomassa: La caldera utilitza elements vegetals per la generació de calor.
- Electricitat: Es produeix calor mitjançant bombes de calor d'algun tipus o qualsevol altre element alimentat pel corrent elèctric.

Antiguitat del sistema

Mirant la fitxa tècnica de la màquina es pot avaluar la seva antiguitat.

- Menys de 10 anys: El sistema té menys de 10 anys, és recent.
- Menys de 15 anys: El sistema té menys de 15 anys però més de 10, de mitjana edat.
- Més de 15 anys: El sistema té més de 15 anys, és obsolet.

Sistema de distribució de fred i calor

- Aire: Es distribueix el clima a través de conductes d'aire calent o fred, els conductes són grans en comparació a altres sistemes.
- Aigua: Es distribueix la calor i el fred per conductes d'aigua, de mida menor als conductes d'aire però major als de gas.

- Gas: Es distribueix el sistema de clima a través de gas, sigui quin sigui, de tubs de mida menor al de l'aigua.
- Altres: Qualsevol altre tipus de sistema de distribució de calor i fred que no hagi estat contemplat prèviament.
- Caudal variable: El caudal és regulable, amb una vàlvula de 3 vies o bé qualsevol altre element que serveixi per disminuir o augmentar el caudal, així com la seva temperatura.
- Caudal fix: El sistema de distribució no incorpora cap element que permeti regular el caudal del circuit.
- Sectoritzat: El circuit està separat per zones i funciona en relació a la demanda, si una part no demanda es pot tancar la vàlvula.
- No sectoritzat: El circuit no està separat per zones i si funciona ha de funcionar per tot l'edifici.

Pèrdues per aïllament

- Aïllament en bon estat: Estant totes els tubs califugats i en bon estat.
- Aïllament en mal estat: Manca una part molt important per califugar o bé hi ha punts on l'estat de l'aïllament està greument deteriorat.

Unitats terminals

- UTA's: Unitats tèrmiques autònomes de grans dimensions que reben l'aigua calenta o freda i refrigeren tot l'edifici mitjançant l'aire.
- UTA's amb freecooling: Unitats tèrmiques autònomes de grans dimensions que reben l'aigua calenta o freda i refrigeren tot l'edifici mitjançant l'aire i compten amb l'ajuda d'un mecanisme per utilitzar l'aire exterior si aquest és més proper a la temperatura desitjada a l'interior.
- Splits: Unitats climatitzadores de petites o mitjanes dimensions que funcionen amb gas refrigerant
- Fancoils: Unitats climatitzadores de petites o mitjanes dimensions que funcionen amb aigua calenta o freda.
- Radiadors: Elements metàl·lics generalment d'alumini en forma de serpentí que radien calor a l'entorn mitjançant aigua calenta.

Ventilació

- Amb control horari: El sistema de ventilació té control horari i s'utilitza.
- Sense control horari: El sistema de ventilació no té control horari o no s'utilitza.
- Amb intercanviador de calor: El sistema de ventilació disposa d'un intercanviador de calor o recuperador entàpic.



- Sense intercanviador de calor: El sistema de ventilació no disposa de cap tipus d'intercanviador de calor i l'aire entra sense tractar des de l'exterior.

Sistema de gestió del clima

- Disposa: La instal·lació disposa d'un sistema GMAO o similar per tal de gestionar el clima.
- No disposa: La instal·lació no disposa de cap sistema de gestió de clima més enllà del convencional.

Períodes de consum majoritari

En aquest cas hi ha múltiples opcions possibles, es selecciona P1, P2, o P3 o algun dels dos de forma simultània en base a les explicacions dels responsables de la instal·lació i a l'informe de contractació realitzat.

Consignes de temperatura

Tant les consignes de temperatura de confort com la temperatura tècnica pot tenir dues opcions:

- Centralitzada: La consigna és tècnica o no però tan sols les poden introduir un nombre reduït de persones i no està a disposició de l'usuari.
- No centralitzada: La consigna de temperatura està fixada per l'usuari final, essent possible la destrucció d'energia.

Control per detecció de presència

En alguna sala consta un detector de presència per encendre o apagar el sistema de climatització.

- Disposa: Hi ha algun element que fa apagar i encendre l'aire en funció de la presència d'usuaris.
- No disposa: No hi ha cap detecció de presència a cap element de difusió de clima.

Fuites en refrigerant i estat de manteniment

En aquest cas es fa una avaluació amb un aparell analitzador d'ultrasons als punts crítics de la instal·lació, juntament amb una revisió ocular de l'estat del manteniment i del califugats:

- Alt: Estant totes els tubs califugats i en bon estat.
- Mitjà: Manquen parts per califugar i en algun punts manca aïllament
- Baix: Manca una part molt important per califugar o bé hi ha punts on l'estat de l'aïllament està greument deteriorat.

Compliment de la normativa 23-26

Es pregunta als tècnics de la instal·lació quines consignes s'introdueixen, havent dues opcions:

- Es compleix: A l'hivern la consigna és de 21°C i a l'estiu de 26°C.
- No es compleix: Alguna de les dues consignes no és l'estàndard o les dues no es compleixen.

6.2.6. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

Tecnologia de producció

- Caldera: Es produeix ACS mitjançant una caldera de combustió, de gas, gasoil o biomassa.
- Termo elèctric: L'ACS es produeix amb un termo amb una resistència elèctrica a l'interior que permet mantenir l'aigua a 60°C amb petites pèrdues.
- Aerotèrmia: Es produeix l'ACS mitjançant un sistema de recuperació de calor provinent de la màquina de producció de clima.

ACS solar tèrmica

- Disposa: Existeix un sistema per tal d'escalfar l'aigua calenta sanitària mitjançant un sistema de plaques termosolars i el sistema funciona correctament.
- No disposa: No existeix un sistema per tal d'escalfar l'aigua calenta sanitària mitjançant un sistema de plaques termosolars o el sistema no funciona correctament.

Sistema de gestió d'ACS

- Disposa: Disposa d'un sistema de gestió d'ACS.
- No disposa: No disposa de cap sistema de gestió d'ACS.

Períodes de consum

En aquest cas hi ha múltiples opcions possibles, es selecciona P1, P2, o P3 o algun dels dos de forma simultània en base a les explicacions dels responsables de la instal·lació i a l'informe de contractació realitzat.

Consignes d'impulsió i retorn

Les consignes de temperatures s'analitzen mitjançant una pistola làser que permet llegir la temperatura o des del quadre de control on s'introdueixen les consignes.

Control de la demanda

- Té instal·lats airejadors, temporitzadors, etc: Hi ha instal·lats elements que redueixin el consum d'ACS com airejadors, temporitzadors o sensors de moviment.
- No té instal·lats airejadors: No hi ha instal·lats elements que redueixin el consum d'ACS o bé n'hi ha molt pocs.
- >2000l/dia: El consum de les instal·lacions s'estima en més de 2000l/dia. A partir d'aquest consum l'empresa proveïdora partner que col·labora amb aquest projecte estima que les accions dutes a terme per reduir el consum tenen un retorn gairebé immediat.
- >800l/dia: El consum de les instal·lacions és superior als 800l/dia però inferior als 2000l/dia. Segons l'empresa col·laboradora amb els temes d'ACS les accions en aquesta franja són interessants, però no tenen un retorn immediat.
- <800l/dia: El consum és menor dels 800l/dia. EN aquest cas l'empresa proveïdora tan sols recomana realitzar les accions més senzilles, com airejadors, perquè el retorn econòmic de les altres mesures es dispara en el temps.

Aïllament i fuites

- Correctament aïllat: Està tot el sistema califugat correctament, tubs d'impulsió, retorn i vàlvules.
- Mal aïllat: El sistema no està califugat correctament, o bé està deteriorat o manquen parts per califugar.
- Existeixen fuites: Es detecten fuites d'aigua amb una inspecció ocular.
- No es detecten fuites: No es detecten fuites d'aigua amb la inspecció ocular realitzada.

6.2.7. Aire comprimit

Tecnologies actuals

- Menys de 10 anys: El compressor d'aire té menys de 10 anys d'antiguitat.
- Més de 10 anys: El compressor d'aire té més de 10 anys d'antiguitat i està obsolet.

Sectorització per circuits

- Sectoritzat per circuits: El circuit general està dividit en diferents circuits.
- Circuits no sectoritzats: Només consta d'un circuit i no està separat en algun punt per vàlvules amb altres circuits d'aire comprimit.

Pressions de treball per circuits

- Pressions de treball per circuits: Tots els circuits treballen a diferents pressions segons la necessitat.
- Pressions de treball iguals: Tots els circuits treballen innecessàriament a la mateixa pressió.

Arrencada del sistema

- Arrenca per fases: En el cas d'haver-hi més d'un compressor arrenquen de forma esglaonada o rellevant-se.
- Arrenca tot a l'hora: En el cas d'haver-hi més d'un compressor arrenquen sempre a la vegada.

Períodes de consum

En aquest cas hi ha múltiples opcions possibles, es selecciona P1, P2, o P3 o algun dels dos de forma simultània en base a les explicacions dels responsables de la instal·lació i a l'informe de contractació realitzat.

Qualitat de l'aire

- No s'analitza: No s'analitza l'aire ni el circuit.
- S'analitza i no és bona: S'analitza com a mínim una vegada a l'any el circuit i la qualitat no és bona.
- S'analitza i és bona: S'analitza anualment el circuit i la qualitat de l'aire és bona.

Tipologia de circuit

- Circuit tancat: El circuit és lineal amb un principi i un final.
- Circuit obert: El circuit té forma d'anella de forma que no es produeixen tantes caigudes de pressió.

Pèrdues

- Pèrdues d'aire: Es detecten pèrdues rellevants d'aire mitjançant el detector d'ultrasons.
- Sense pèrdues d'aire: No es detecten pèrdues rellevants d'aire mitjançant el detector d'ultrasons.

6.2.8. Envolupant

Aïllament en façanes

- Façana amb bon aïllament: No s'observen ponts tèrmics a la façana amb la càmera termogràfica.
- Façana mitjanament aïllada: S'observen alguns ponts tèrmics a la façana mitjançant la càmera termogràfica.
- Façana mal aïllada: S'observen nombrosos ponts tèrmics a la façana amb la càmera termogràfica.
- Orientada al Sud: La façana està orientada majoritàriament al sud.
- Orientada al Nord: La façana està orientada majoritàriament al nord.
- Orientada a l'Est o l'Oest: La façana està orientada a l'est, oest o bé n'hi ha diverses.

Vidrieria

- Vidres simples: Mitjançant un encenedor tan sols es visualitzen dues flames.
- Doble vidre: Amb l'encenedor encès es visualitzen 4 reflexes de la flama.
- Triple vidre: Amb l'encenedor s'arriben a visualitzar fins a 6 reflexes de la flama.
- Cap element de protecció solar: No es pot observar cap làmina solar al vidre ni cap reflex de la flama és de color violeta.
- Làmines de control solar: Algun reflex de la flama és de color violeta i es pot observar la làmina al vèrtex del vidre.
- Vidres polaritzats: S'observa un reflex de flama violeta però no és possible divisar la làmina al vèrtex de la làmina.

Tancaments

- Portes manuals: Les portes d'accés a les instal·lacions i les interiors que separin espais amb diferents temperatures són manuals.
- Portes automàtiques: Les portes d'accés a les instal·lacions i les interiors que separin espais amb diferents temperatures són automàtiques.
- Amb cortina d'aire: Existeix una cortina d'aire a les portes amb l'exterior o entre aquelles sales de diferents temperatures. En el cas que no hi hagi cortines d'aire també es tenen en compte les cortines de làmines.
- Sense cortina d'aire: No hi ha cortines d'aires ni de làmines a les portes que estiguin en contacte amb l'exterior o entre sales a diferents temperatures.
- No entra aire per portes i finestres: Les portes i finestres tanquen correctament, no entra aire per cap tancament.

- Entra aire per portes o finestres: Algunes portes o finestres no tanquen correctament i entra aire per algun tancament.
- Perfileria mal aïllada: Perfileria sense trencament de pont tèrmic, es visualitza a través d'una càmera termogràfica.
- Perfileria ben aïllada: La càmera termogràfica mostra el trencament de pont tèrmic i que hi ha poca diferència tèrmica entre l'envolupant i el tancament.

Coberta

- Coberta mal aïllada: Existeixen ponts tèrmics a la coberta. La coberta està feta de xapa o d'uralita.
- Coberta ben aïllada: La coberta està feta amb panells sandwich o materials equivalents o bé no s'observen ponts tèrmics amb la càmera.
- Aprofitada energèticament: La coberta està aprofitada energèticament, o bé hi consten plaques solars fotovoltaïques o tèrmiques, o bé la coberta està enjardinada.
- No aprofitada energèticament: La coberta no està aprofitada energèticament, ni hi consten plaques solars fotovoltaïques o tèrmiques, ni la coberta està enjardinada.

6.2.9. Residus

A l'apartat de residus s'identifiquen els residus que produeixen les empreses i s'avalua amb les dades que faciliten els propietaris, els residus més comuns i revaloritzables són:

- Paper i cartó
- Palers
- Polipropilè
- Poliestirè
- Targetes de circuit impreses

6.2.10. Energies renovables

Plaques solars fotovoltaïques

- Excés de potència de demanda: En el cas que doni aquesta circumstància es selecciona el sí i en el cas que no es doni es selecciona el no. Aquestes dades s'extreuen de l'informe Òptima.

- Possibilitat d'autoconsum: Per tal d'avaluar la possibilitat d'autoconsum s'analitza a l'estudi Òptima els consums en P1 i P2, així com els màxims registrats. També es pregunta a l'empresa quins són els seus hàbits de consum. Només hi ha dues opcions, o sí o no.
- Superfície solar disponible: Per tal de saber la superfície disponible per instal·lar energia solar s'utilitza l'eina Sigpac i generalment es té en compte totes aquelles cobertes de l'edifici que no tinguin ús i que puguin aguantar el pes de plaques solars.
- Tipus de superfície: Es tenen en compte dues opcions diferents, superfícies planes i superfícies inclinades. Les superfícies planes són generalment més susceptibles a ser utilitzades per instal·lar plaques solars.
- Orientació de la superfície: Existeixen quatre tipus d'orientació, nord, sud, est i oest. En el cas de ser plana es selecciona la orientació sud perquè és la òptima.

Plaques solars tèrmiques

- Demanda calorífica: Les dades s'extreuen de l'apartat de l'ACS, amb les tres mateixes opcions, menys de 800l/dia, més de 800l/dia i més de 2000l/dia.

Caldera de biomassa

- Combustible de la caldera: Hi ha tres diferents opcions possible, de gas, de gasoil o de biomassa. Es pot discernir la caldera a l'analitzar els dipòsits que l'alimenten o preguntant al propietari o responsable de manteniment.
- Tipus de residus: Les opcions disponibles són residus vegetals o residus no vegetals, ja que si es disposa de residus d'origen vegetal el període de retorn d'una caldera de biomassa disminueix.
- Potència de la caldera: Es contemplen tres possibilitats diferent: menys de 24kW, més de 24kW o més de 60kW. En tots aquests casos s'està parlant de kW tèrmics. Els valors són els valors recomanats per l'empresa que col·labora amb aquest projecte i que es dedica a clima.
- Espai d'emmagatzematge: Es pregunta al responsable de l'empresa si es disposa d'espai d'emmagatzematge disponible, aproximadament 4 o 5 m² aproximadament que és el que recomana com a espai mínim el proveïdor. La resposta és binària o sí o no.

Geotèrmia i Aerotèrmia

- Potència de climatització: Hi ha tres opcions disponibles per seleccionar, menys de 24kW, més de 24kW i més de 60kW, per seguir la lògica que es segueix a l'anterior apartat. Els valors són els valors recomanats per l'empresa col·laboradora que corresponen a un petit apartament, una casa de grans dimensions i una indústria amb una necessitat notable de clima.

- Centralització dels equips: La resposta és binària, si els equips estan centralitzats o no. En el cas que ho siguin el canvi per aerotèrmia o geotèrmia requereix menys inversió, però si no està centralitzat és una oportunitat per tal de millorar substancialment el rendiment del sistema.
- Necessitat d'ACS: La resposta és binària o existeix o no existeix. S'utilitzen les dades obtingues a l'apartat d'ACS per molts que sigui poca. Aquest element ajuda a rendibilitzar l'aerotèrmia.

7. Calendarització del projecte

Un cop explicats els objectius, els dos informes que s'entregaran a les empreses, la proposta a presentar als ajuntaments i analitzada la normativa aplicada al projecte cal calendaritzar correctament totes les tasques per tal de complir amb els objectius en el termini estipulat i realitzar una bona gestió estratègica del temps.

En primer lloc cal definir els ítems a avaluar. Per fer aquesta feina cal visitar empreses i observar les casuístiques que s'hi poden trobar, quins elements generals comuns tenen i quins elements generals no comuns existeixen. Un cop visitades les empreses, i vists aquests punts també cal una lectura de llibres especialitzats en gestió energètica i les recomanacions de personal especialitzat com el codirector del treball, en Sergi Osiàs Pardo. Es va calcular una durada inicial de 4 setmanes que finalment va resultar a allargar-se a 6.

Per tal d'elaborar correctament l'informe primer es recerca informació, una tasca que va ser calculada en 8 setmanes de feina, d'abril a maig i que va finalitzar en 12 setmanes al juny ja que es va solapar necessàriament amb la tasca de l'elaboració del programa. La recerca d'informació no només va constar de la consulta de llibres especialitzats, sinó de diverses reunions amb els partner especialitzats de l'empresa sobre aspectes concrets. Aquesta fase havia d'estar acabada a finals d'agost però tenint en compte que va començar dues setmanes tard a causa dels exàmens finals a la universitat i d'un volum major al previst de feina es va finalitzar a finals d'agost.

Un cop finalitzat el programa es va fer una primera revisió durant una setmana, una prova pilot i una segona revisió en la que es conclou que el programa ja està a punt per ser llençat i utilitzat a les empreses.

Paral·lelament a principis del mes de juny es van mantenir dues reunions amb dos ajuntament interessats en el projecte. En un cas va ser acceptat però en l'altre no. Les reunions van ser mantingudes al juny per tal de començar al setembre amb el contracte firmat i amb un temps de marge per acabar el programa.

Durant els mesos de setembre i desembre no estava previst treballar el projecte perquè s'havia acabat el contracte de pràctiques acadèmiques curriculars i calia renovar-lo un cop l'ajuntament confirmés la signatura del contracte. Aquesta confirmació no es va produir fins a final de novembre, malgrat que la firma es fes a finals de gener.

Malgrat la nostra previsió l'ajuntament en qüestió estava immers en un procés de canvis i va signar el contracte dos mesos més tard del previst, a finals de gener, malgrat haver-nos assegurat a la reunió que podríem començar a l'1 de desembre.

Les visites i recollida de dades es va preveure fer durant el mes de desembre, gener i febrer, però pels motius explicats es va endarrerir i això ha fet també complicat trobar solucions als problemes plantejats com la manca d'empreses apuntades al projecte.

Les pitjors previsions realitzades a la planificació del treball era tractar les dades durant la primera quinzena de març i elaborar l'informe final de forma encavalcada finalitzant a la pràctica a finals de març. La realitat però és que el procés de visita a les empreses encara no ha estat completat i això fa que les parts fonamentals de l'anàlisi i l'informe final estigui a punt, només calgui introduir les dades perquè surtin els resultats.

A continuació es mostra, a la figura 7.1 la planificació del projecte en un diagrama de Gantt incorporant tot el què s'ha explicat anteriorment.

Per finalitzar, i conclouent aquest apartat cal recalcar que les administracions i les empreses grans són organitzacions lentes que costen de mobilitzar i engegar projectes, però un cop engegats són tenaços i determinats.

Aquest projecte ha estat limitat per la quantitat de temps del que s'ha disposat: Hagués pogut ser un projecte més ampli, amb més quantificació numèrica dels informes i de les visites però la velocitat de les administracions marca el ritme de treball. El treball no s'ha pogut allargar més perquè administrativament ja s'ha prorrogat un cop i no hi ha possibilitat d'una segona pròrroga i perquè s'han esgotat totes les hores de contracte de pràctiques curriculars associades al TFG.

Planificació de treball

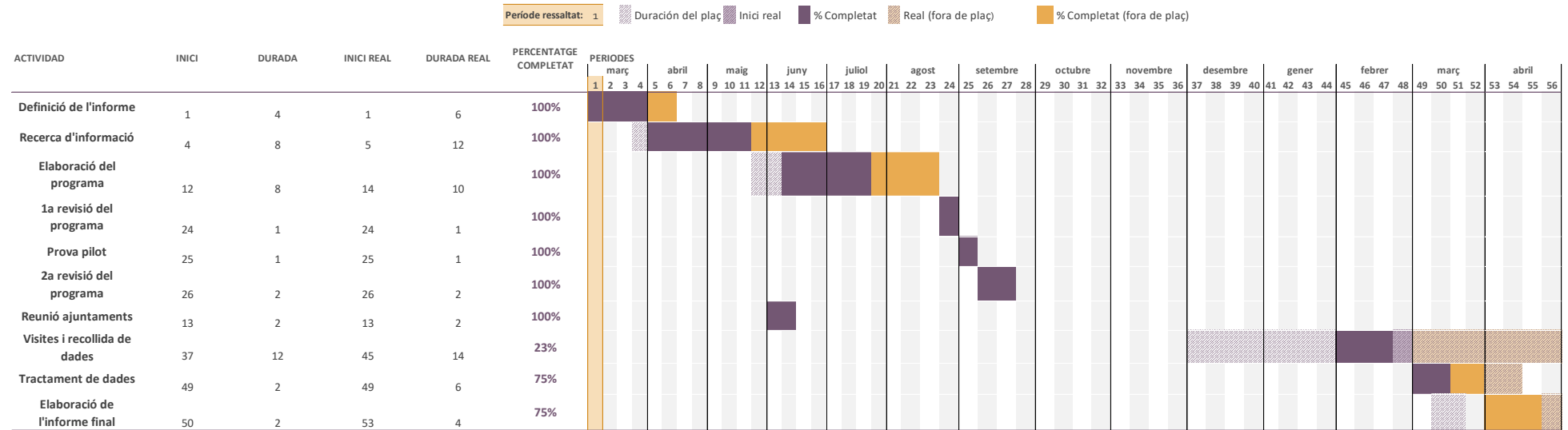


Figura 7.1. Diagrama de Gantt de la planificació del treball. Font: Pròpia

8. Recol·lecció de dades

El projecte Teixit Industrial 3.0 va començar a final d'abril del 2018, va anar cobrant forma al llarg d'un o dos mesos i finalment va ser presentat a dos ajuntaments diferents. Els dos ajuntaments el van trobar molt interessant però finalment tan sols un va acceptar la proposta a finals de juliol.

Durant els propers mesos fins al novembre es van invertir en el desenvolupament del software en base Excel que permetria visitar a les empreses i en funció de la catalogació del seu estat respondre automàticament quina solució era la proposada.

Durant el mes de gener es va realitzar una reunió amb l'ajuntament i diferents actors empresarials locals, com l'associació d'empresari locals associada a PIMEC. D'aquesta reunió en van sortir sinergies i propostes, des del primer moment era molt clar que sense el vist i plau del l'empresariat local així com la seva col·laboració seria impossible dur a terme aquest projecte. Per tal de fer un triatge de les empreses que s'acollissin a aquest projecte es va decidir posar un mínim de 100MWh anuals i un màxim de 500MWh.

Un cop començada la comunicació per part de l'Ajuntament a les empreses les respostes van produir-se al cap d'una setmana. Algunes empreses de les sol·licitants excedien de les quantitats estipulades però malgrat això es va decidir fer-les cabre en el projecte per manca d'empreses. De les empreses presentades, un total de 5, algunes són de grans dimensions, grans consums i d'acord amb l'Ajuntament es va decidir facturar i comptabilitzar-les estadísticament com a dobles. La solució era fer dues parts diferenciades de l'empresa com si fossin independents.

Un dels principals problemes que s'han detectat al llarg de les visites a l'empresa és la llarga extensió de les visites a causa de l'extensa informació que s'ha d'introduir a l'aplicatiu. Aquest element també pot ser causat per la magnitud de les empreses visitades i la quantitat de diferents d'instal·lacions existents.

La necessitat d'entregar un informe complet i meditat comportava que els informes no s'entreguessin de forma presencial a la 1a visita sinó en una segona visita que es concertava amb l'empresa, element que afegeix hores de feina a aquest servei.

A l'hora d'analitzar i revisar la feina feta es valora que aquesta circumstància i el major requeriment de temps pot ser també a una manca de "know how", de ser el primer municipi que es realitza aquesta activitat i prova pilot i es creu que si augmentessin el nombre d'empreses i de municipis que s'acullen a aquest servei la velocitat adquirida durant les visites i en l'elaboració de l'informe podria ser major.

Al llarg dels mesos que s'ha estat realitzant aquest projecte s'ha detectat que les empreses que s'apuntaven eren aquelles més properes a l'ajuntament i que tenien major contacte i confiança amb l'ajuntament. Una part molt important de les empreses a qui es va trucar posteriorment responien que aquest servei ja el tenien cobert o garantit, fins i tot empreses que a priori els va semblar una bona iniciativa a les reunions amb l'ajuntament.

La manca d'empreses inscrites en aquest projecte pot ser causada per dos motius diferents ja que es descarta l'opció de que la majoria d'empreses que no s'han inscrit i s'ha trucat tinguin un gestor energètic, a banda del supòsit de que algunes potser no s'han assabentat del projecte.

El primer motiu que s'identifica pel qual moltes empreses no s'han sumat de manera inicial al projecte pilot és la por o la recança de ser controlats i fiscalitzats per l'Ajuntament. Moltes empreses veuen la intervenció de les administracions en les activitats econòmiques com una amenaça per la seva activitat o una forma de fiscalitzar i/o multar-los per activitats que no estiguin desenvolupant correctament.

En aquest sentit es conclou que cal molta feina de les administracions i de les empreses per treballar colze a colze, acostumar-se a cooperar pel bé comú i deixar de veure les cooperacions com una forma de fiscalitzar una activitat aliena. L'objectiu d'aquest projecte pilot és sempre donar eines a les administracions i a les empreses per ser més competitives i ajudar a realitzar millor la feina que ja fan.

El segon motiu identificat pel qual s'estima que moltes empreses, sobretot aquelles de l'associació d'empresaris locals, no s'ha adherit al projecte pilot és a causa que entre els assistents a la reunió hi havia un membre de PIMEC que tenia una empresa de comercialització d'energia. La hipòtesi amb la que es treballa per explicar el canvi d'actitud de moltes empreses que inicialment veient amb bons ulls aquest projecte és que el propietari de la comercialitzadora d'energia veia l'informe Òptima com una amenaça per l'activitat econòmica que realitza.

A causa d'això es considera que a la properes reunions s'ha d'anar amb cura amb la gent que es convida a les reunions i quin interès real tenen. El mercat energètic és un mercat oligopolístic i tancat on les empreses aprofiten que els consumidors no entenen o no acaben d'entendre com funciona la facturació. Cal vetllar des de les institucions públiques perquè cap empresa tingui un control monopolista del mercat i per que els consumidors entenguin la factura i s'entén que actituds com aquestes no ajuden al correcte desenvolupament de les activitats econòmiques.

9. Anàlisi dels resultats

L'anàlisi dels resultats s'ha realitzat amb un full d'Excel. La tria de les variables més importants a analitzar s'ha fet mitjançant l'experiència adquirida a les visites i parlant amb l'ajuntament del municipi sobre quines eren les seves necessitats i què necessitaven conèixer.

Aquest anàlisi s'ha desenvolupat també per apartats amb la mateixa metodologia. Inicialment es resumeix el potencial d'estalvi concret de cada àmbit i posteriorment les variables que a priori s'han considerat més destacables, encara que posteriorment potser no ho siguin.

Els potencials d'estalvi analitzats de cada sector es troben catalogats a la Figura 9.1 següent on s'aprecia generalment potencials d'estalvi baixos excepte en estratègia energètica, aire comprimit i energies renovables que existeix un potencial mitjà. Pel que fa a l'il·luminació existeix una dualitat molt marcada, unes empreses ja han fet la transició al LED i als elements de control a la vegada que altres encara funcionen amb halogenurs.

Les energies renovables tenen un potencial d'estalvi mitjà alt, essent un aspecte clau de la futura transició energètica que ha estat descuidat durant tots aquests anys.

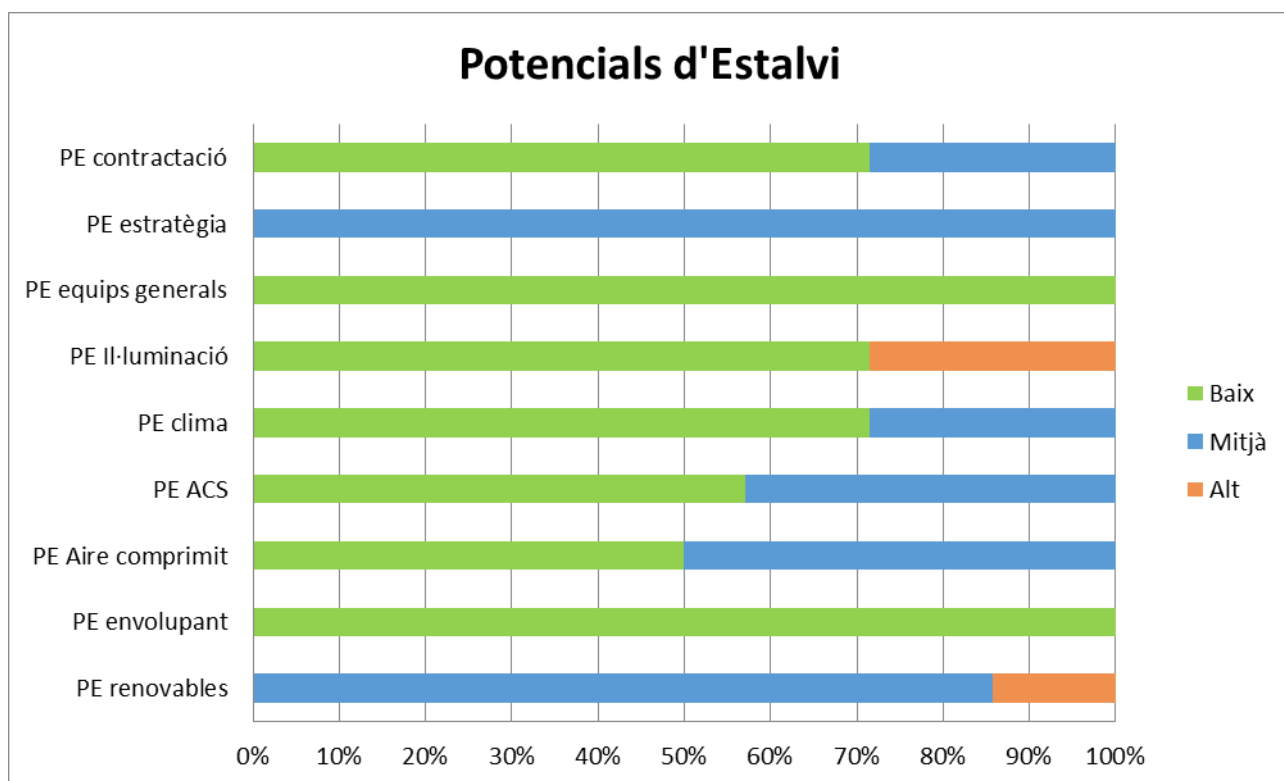


Figura 9.1 Resum de potencials d'estalvi dels diferents àmbits de l'APE. Font: Pròpia

9.1. Contractació energètica

En l'àmbit de la contractació energètica un 30% d'empreses renoven de forma automàtica enfront d'un 70% que avaluen anualment la millor oferta, cal que aquest 70% encara creixi més i s'ha de realitzar una proposta com a tal. Un percentatge similar de bones pràctiques existeix en la contractació de la potència i la seva optimització, element que es podria incloure en la mateixa mesura anterior, tot i que cal que les empreses no renovin sistemàticament el contracte i el negociïn anualment. Pel què fa a la contractació d'energia verda la meitat de les empreses en tenen contractada però l'altre meitat que no la té desconeix que és possible i que no representa cap sobrecost, element preocupant que demostra la desinformació sobre el sistema elèctric espanyol.

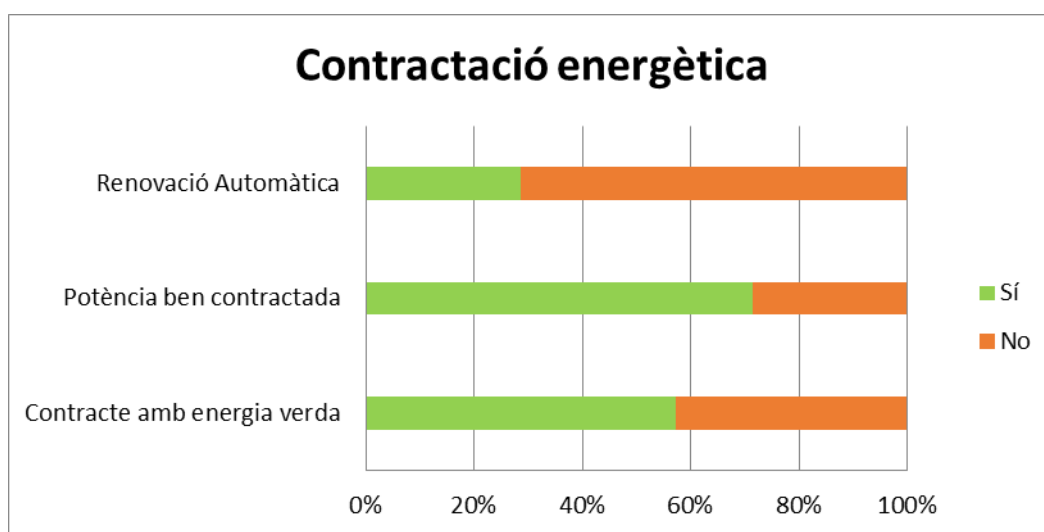


Figura 9.2 Resum estadístic de l'àmbit de la contractació energètica de l'APE. Font: Pròpia

Els recursos energètics utilitzats per totes les empreses és l'electricitat, de forma evident. Malgrat tot empreses que funcionin sense combustibles fòssils és tan sols un 28%, la resta utilitzen algun tipus de combustible fòssil ja sigui gas natural, gas propà o gasoil. Aquest element incorporarà en un futur un cost afegit i creixent de producció a causa de la previsió de creixement del preu dels combustibles fòssils.

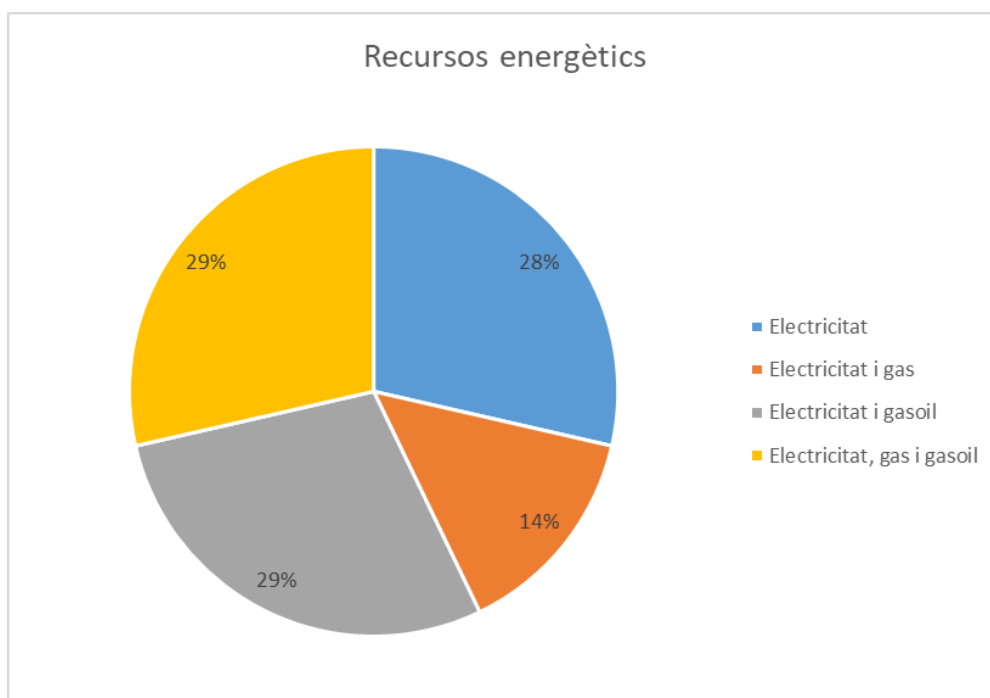


Figura 9.3 Resum dels recursos energètics utilitzats per empresa. **Font:** Pròpia

9.2. Estratègia energètica

La immensa majoria d'empreses no tenen estratègia energètica, cal treballar per canviar aquest paradigma energètic i revertir-lo de manera que es reverteixi la situació que apareix a la Figura 7.4 de continuació. Cal que les empreses tinguin un PAE i un inventari energètic, sense això és impossible aplicar amb coherència cap acció global d'estalvi energètic. Les mateixes empreses que inclouen l'estalvi energètic a la seva carta de Responsabilitat Social Corporativa(RSC) han realitzat una auditoria energètica i monitoritzen el seu consum però no tenen un pla d'estalvi concret ni cap inventari que els orienti i els permeti realitzar eficiència energètica al dia a dia.

Aquest apartat és un dels apartats amb més mancances de tot l'estudi.

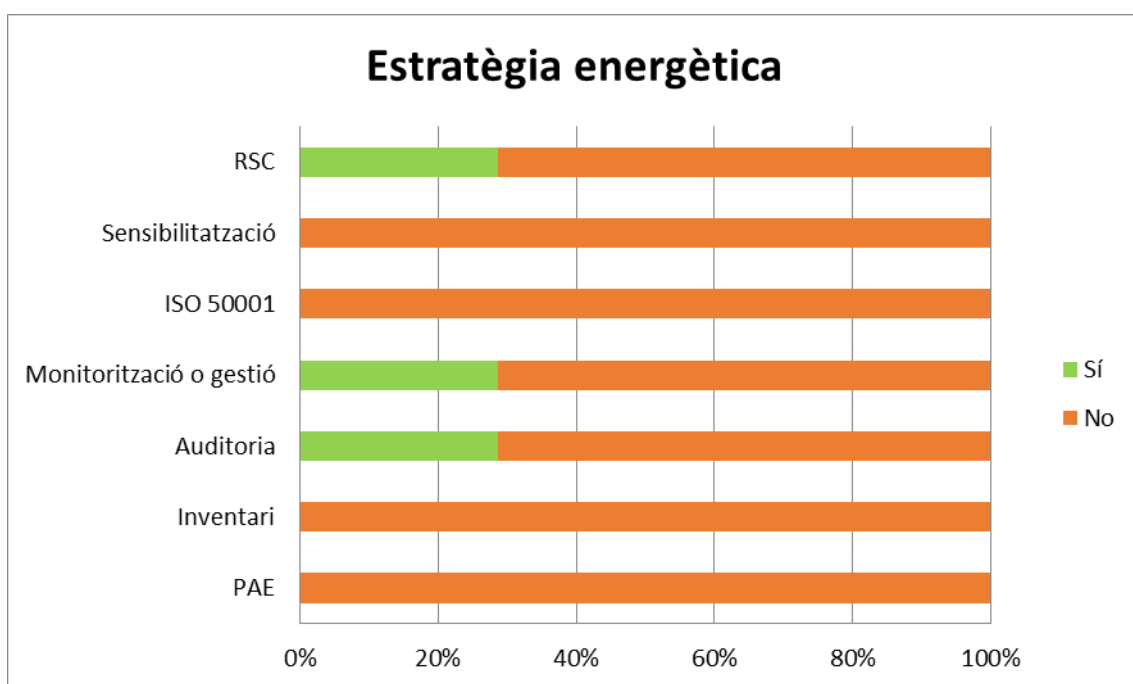


Figura 9.4 Resum estadístic de l'apartat de contractació energètica de l'APE. Font: Pròpia

* RSC: Responsabilitat Social Corporativa

9.3. Equips generals

De l'apartat d'equips generals se n'extreu que la meitat d'empreses tenen ascensors i aproximadament una altra meitat no en té. De les empreses que en tenen, curiosament totes les que en tenen en tenen 2.

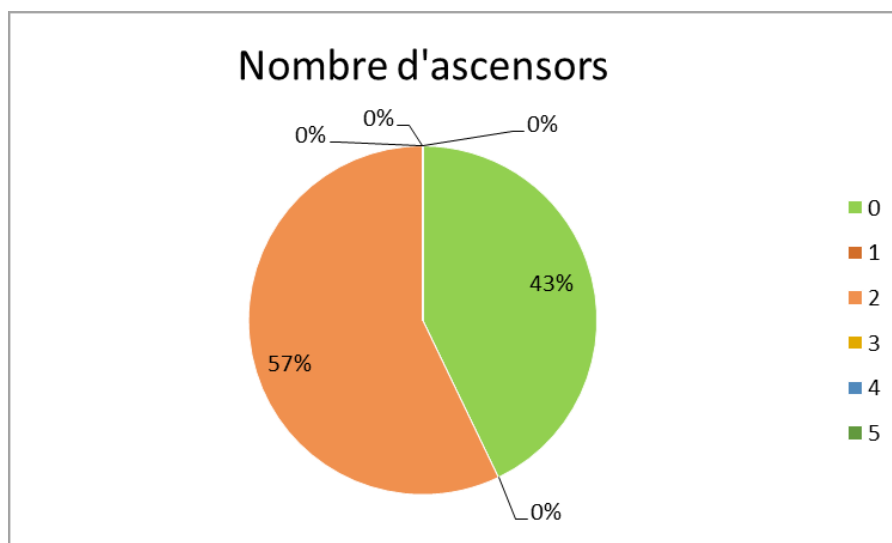


Figura 9.5 Distribució del nombre d'ascensors per empresa. Font: Pròpia

Pel què fa als motors instal·lats el parc de motors es troba en bon estat, hi ha una quantitat important de motors IE3 d'alta eficiència instal·lats tot i que la majoria són IE2. No s'ha pogut observar cap motor IE1 en el parc de motors de les empreses municipals fet que demostra el bon estat i la renovació freqüent d'aquest tipus de maquinària.

Totes les empreses visitades utilitzen equips informàtics, ordinadors, impressores en quantitats no anecdòtiques això pot resultar en una mala qualitat del senyal elèctric i genera oportunitats d'estalvi en les impressores.

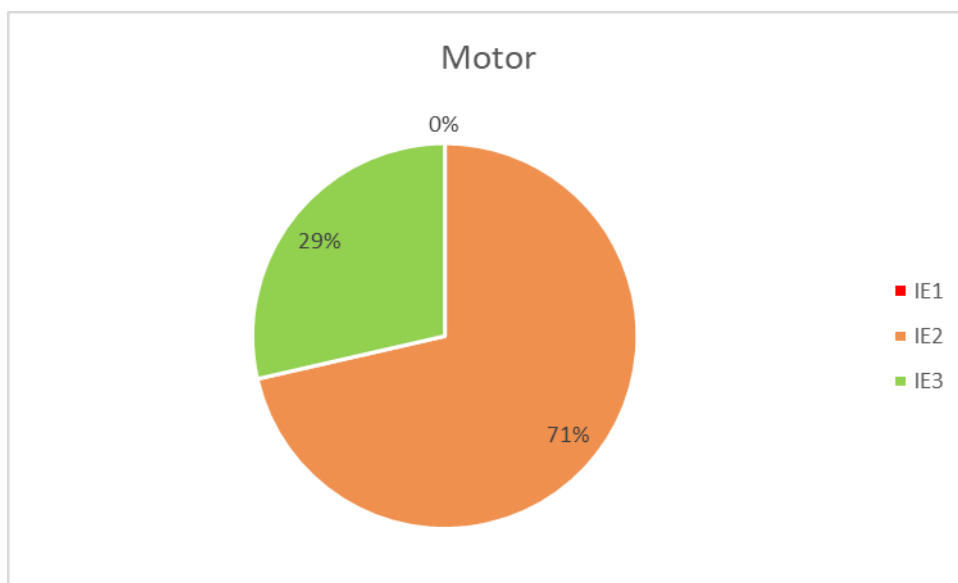


Figura 9.6 Distribució del tipus de motors per empresa. **Font:** Pròpia

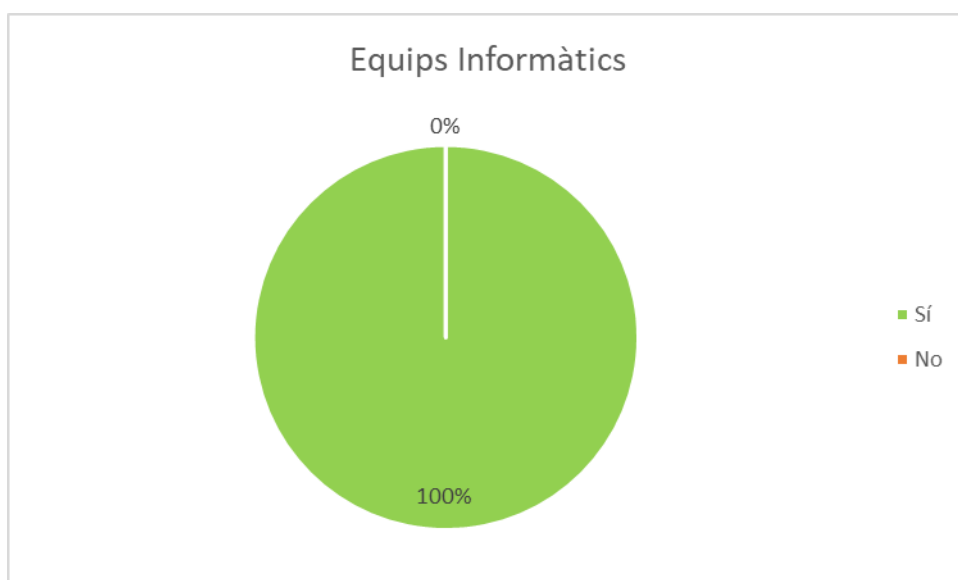


Figura 9.7 Resum estadístic de l'ús d'equips informàtics per empresa. **Font:** Pròpia

9.4. Il·luminació

La il·luminació és un element marcadament dual. Les empreses que tenen elements de control i gestió de la il·luminació tenen tota la instal·lació renovada amb LED i per contra aquelles que encara compten amb halogenurs no controlen ni gestionen correctament les seves instal·lacions. Finalment també existeixen empreses que no disposen d'element de control però que han fet l'esforç de canviar la instal·lació a LED.

La immensa majoria d'empreses tenen claraboies i compleixen els nivells d'il·luminació marcats per la normativa UNE 12464 però en canvi no gestionen correctament la il·luminació per manca de recursos o coneixements.

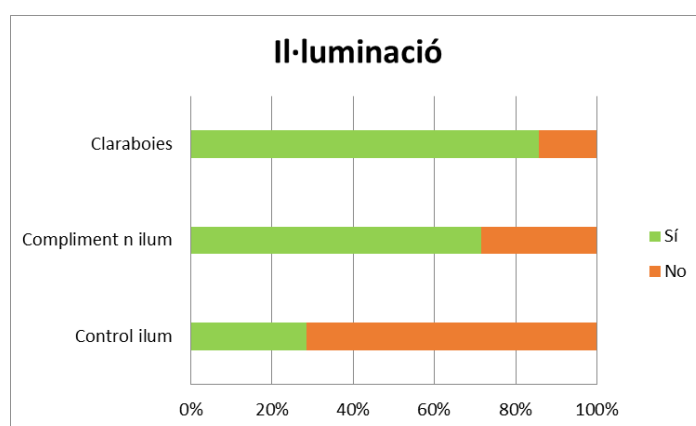


Figura 9.8 Resum estadístic de l'apartat d'il·luminació per empreses. **Font:** Pròpia

És molt important recalcar la bona salut en l'apartat d'il·luminació per la transició a LED que han fet totes les empreses i cal impulsar que les que falten acabin de fer el salt. No s'han trobat llums de vapor de sodi o de vapor de mercuri.

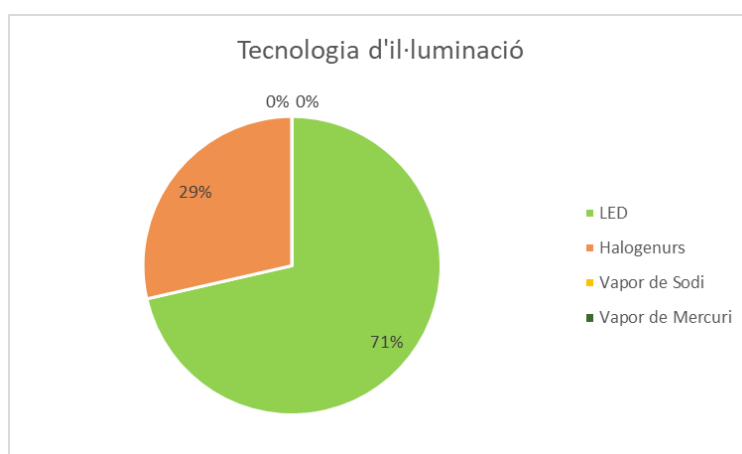


Figura 9.9 Distribució per empreses de la tecnologia usada per la il·luminació. **Font:** Pròpia

9.5. Clima

El clima es troba en una situació precària, la majoria d'elements de producció i distribució no estan centralitzats fent-ne molt difícil la gestió i facilitant així la destrucció d'energia. Tal i com s'observa a continuació no existeixen fuites en els sistemes de distribució de clima i totes les empreses asseguren que compleixen les recomanacions de l'IDAE respecte les consignes dels termostats però no existeix una gestió ni un control global del sistema i encara menys la implementació d'energies renovables en els sistemes de producció.

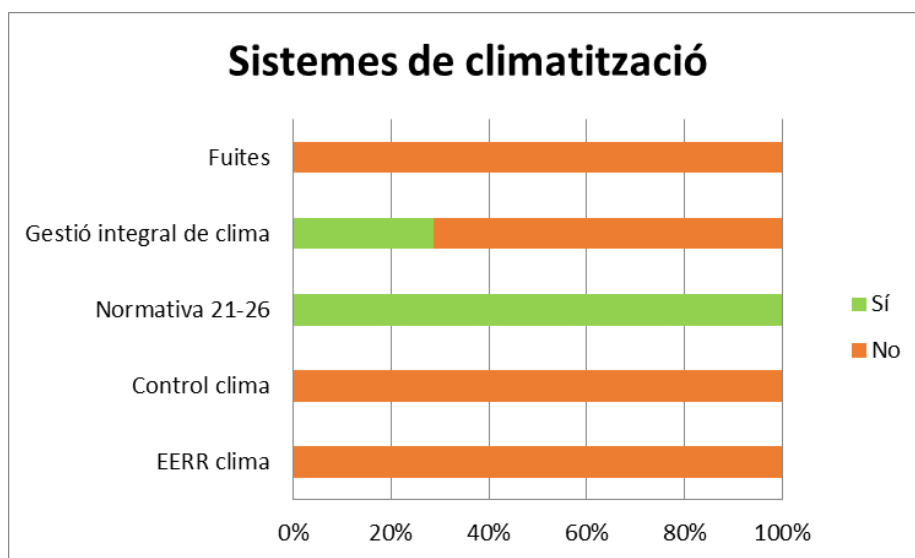


Figura 9.10 Resum estadístic de l'apartat de climatització de l'APE per empreses. **Font:** Pròpia

Un 71% de les empreses que produeixen calor ho fan mitjançant màquines elèctriques, és a dir, algun tipus de bomba de calor, indiferentment de com la transportin després i només un 29% ho fan utilitzant calderes. Això significa que un 71% de les empreses tenen sistemes reversibles que tant produeixen calor com fred.

Pel què fa a la producció de fred la tecnologia més utilitzada és la bomba de calor convencional en un 43%, un 14% hi té un recuperador de calor, un altre 14% tan sols té una refredadora, per tant molt probablement produeixen calor mitjançant una caldera i un 29% sistemes VRV. Cal tendir cap a un sistema homogeneïtzat de producció de calor i fred segons les necessitats, reversible i adaptat a les dimensions dels edificis.

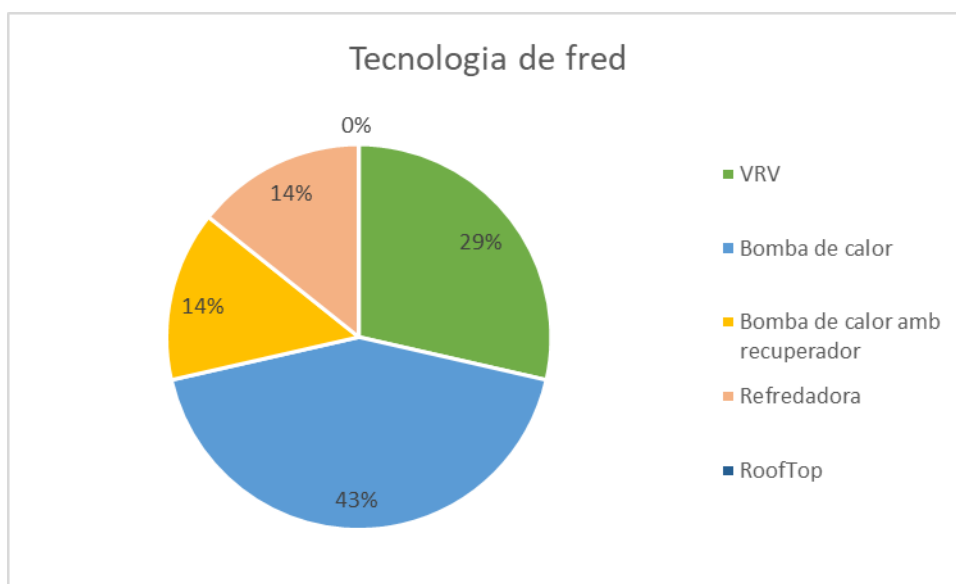


Figura 9.11 Gràfic d'utilització del tipus de tecnologia generadora de fred per empreses. **Font:** Pròpia

Durant les visites s'ha observat que totes les empreses que tenen sistemes de producció de calor mitjançant calderes aquestes estan sobredimensionades en un factor de 2 o 3 en relació a les seves necessitats reals.

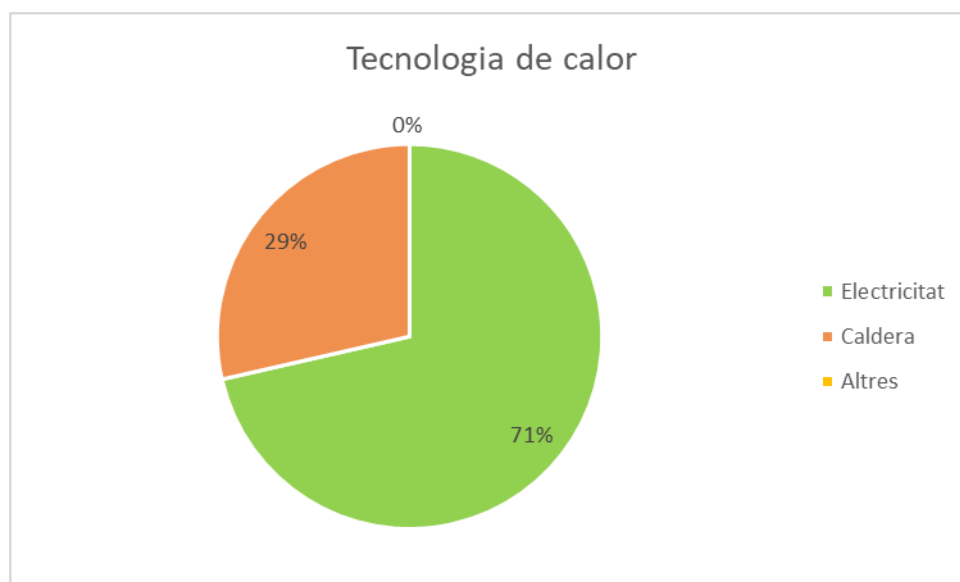


Figura 9.12 Gràfic d'utilització del tipus de tecnologia generadora de calor per empreses. **Font:** Pròpia

El parc d'aparells de climatització és relativament nou en la seva totalitat, per tant, les accions que es plantegin de recanvi caldrà que es plantegin en un període de 4 o 5 anys vista, no tindria molt de sentit realitzar un altre canvi quan alguns d'aquests aparells encara no estan amortitzats.

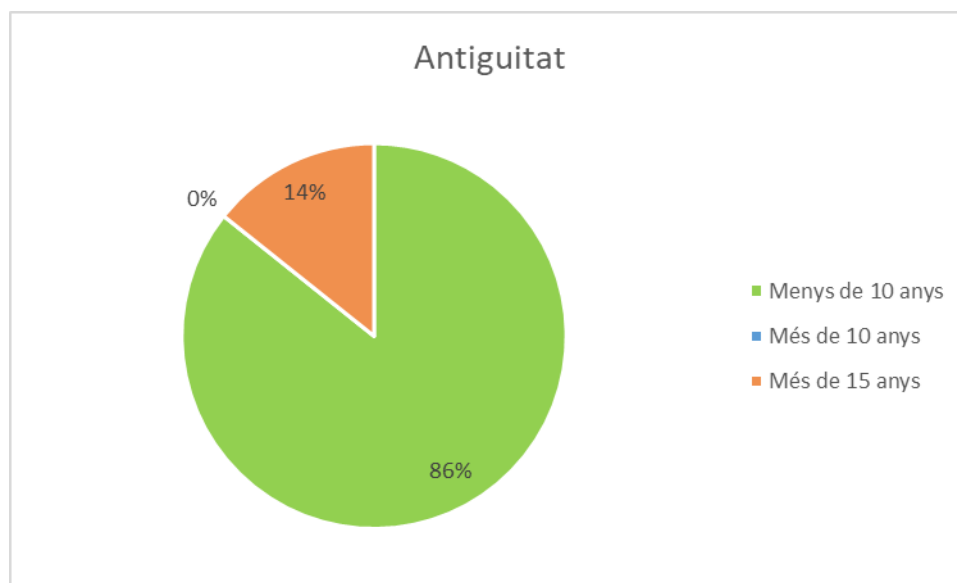


Figura 9.13 Gràfic d'antiguitat del sistema de clima per empreses. **Font:** Pròpia

Analitzant les dades dels sistemes de distribució de calor i fred s'observa que la distribució per aire és de la calor coincideix amb el nombre de distribució de fred, motiu pel qual es pot deduir que molt probablement siguin sistemes reversibles. En canvi no coincideixen els percentatges de distribució de calor i fred de gas ni aigua, de manera que es dedueix que hi ha empreses que distribueixen la calor mitjançant aigua però en canvi el fred mitjançant gas, element que fa pensar que els sistemes de producció de utilitzen són tecnologies diferenciades. En global l'element més utilitzat per transport de calor i fred és el gas refrigerant.

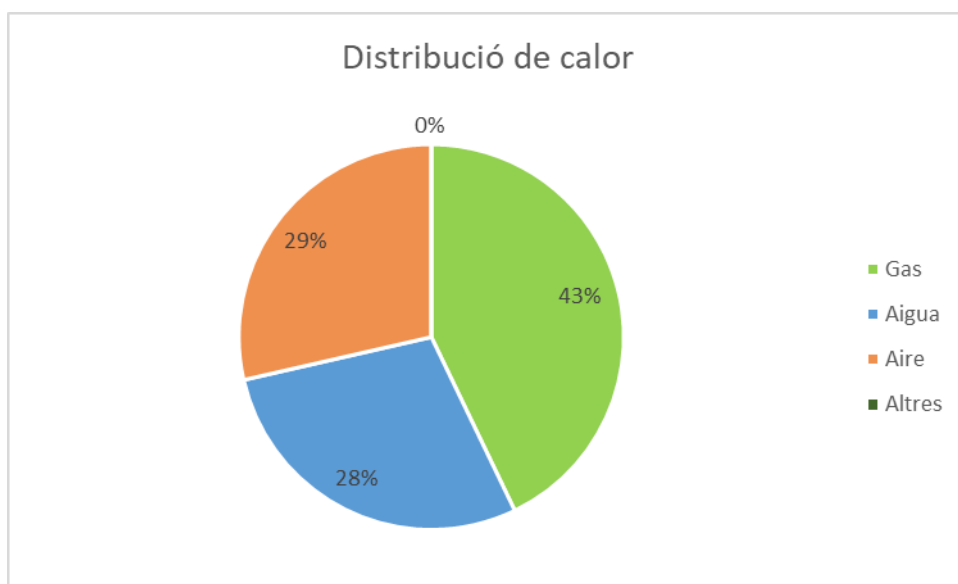


Figura 9.14 Gràfic del sistema de distribució de calor per empreses. **Font:** Pròpia

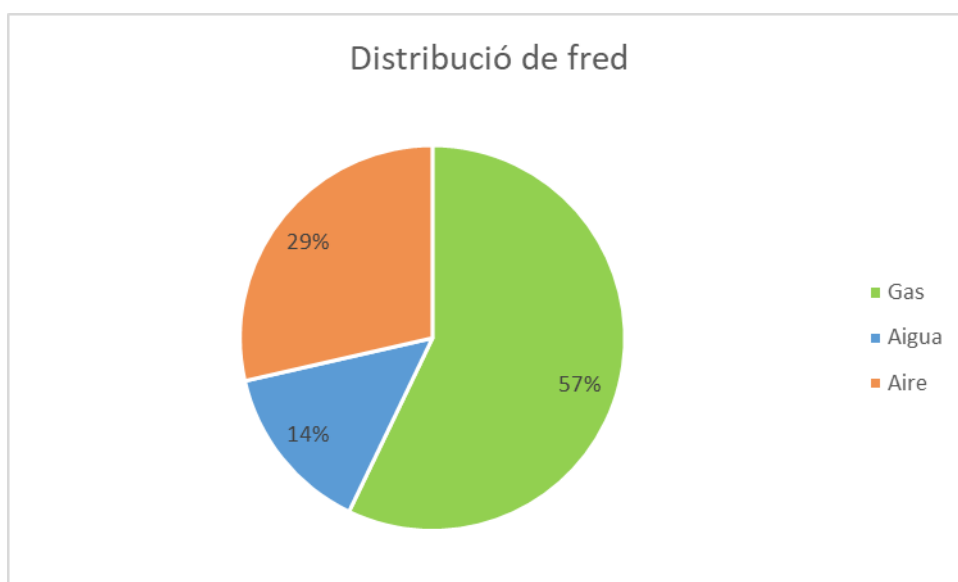


Figura 9.15 Gràfic del sistema de distribució de fred per empreses. **Font:** Pròpia

L'aïllament dels elements de distribució del clima es troben en bon estat i correctament aïllat, sense zones no califugades. Només un 14% de les empreses tenen problemes d'aïllament als sistemes de distribució.

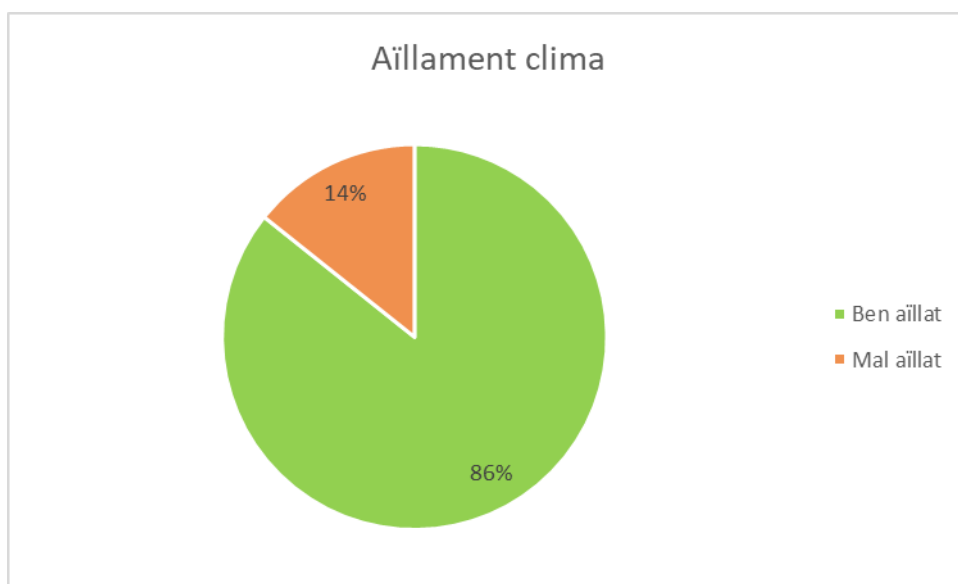


Figura 9.16 Gràfic de l'estat de l'aïllament del clima per empreses. **Font:** Pròpia

La ventilació de la majoria de les empreses compta amb un recuperador entàlpic per tal de no alterar l'atmosfera generada amb el sistema de climatització, un 29% no té recuperadors de calor en la ventilació, aquest element cal tenir-lo en compte i solucionar-lo.

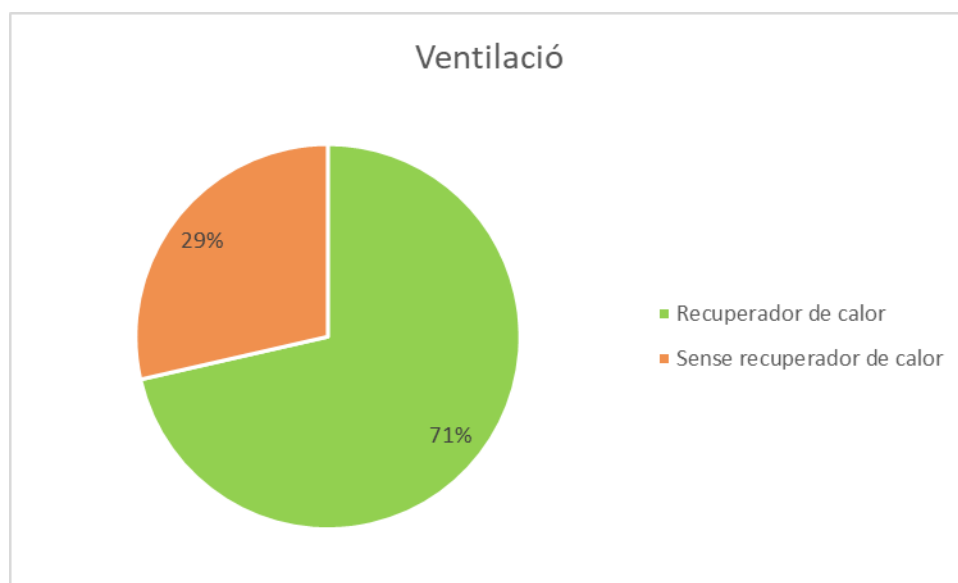


Figura 9.17 Gràfic del tipus de sistema de ventilació per empreses. **Font:** Pròpia

9.6. ACS

El sistema de producció d'aigua calenta sanitària és un sistema amb un potencial d'estalvi baix, com es pot observar a la Figura 7.18 no hi ha pèrdues als sistemes de distribució a cap empresa visitada, un 30% disposen de sistemes de captació d'energia solar tèrmica, no hi ha possibilitat d'estalvi en la temperatura d'impulsió i un 70% controlen la producció d'ACS.

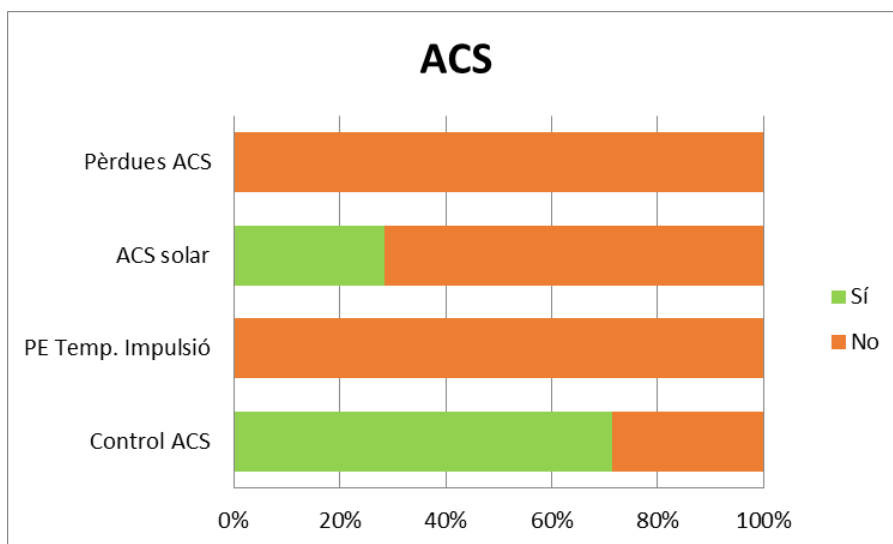


Figura 9.18 Gràfic resum de l'apartat d'ACS de l'informe APE. Font: Pròpia

La tecnologia més utilitzada per la generació d'ACS són les calderes, ja siguin de gasoil o de gas. Cap empresa utilitza l'aerotèrmica com un element de generació d'ACS aprofitant la calor despresada de les bombes d'aire. Un 43% la genera mitjançant un termo elèctric.

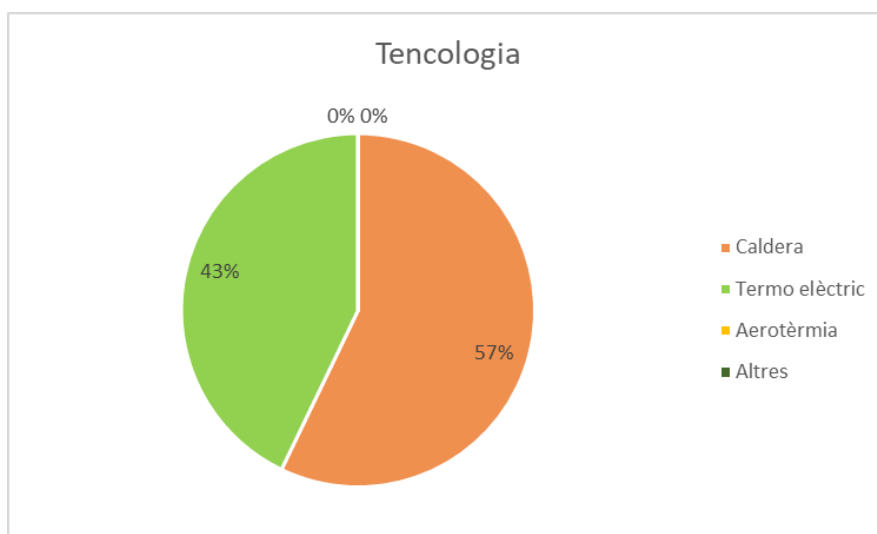


Figura 9.19 Gràfic sobre l'ús de sistemes de generació d'ACS per empresa. Font: Pròpia

Un 57% de les empreses visitades tenen els circuits de distribució ben aïllats però un 43% no els tenen, incomplint així el RITE al tenir circuits parcialment sense aïllant o en mal estat.

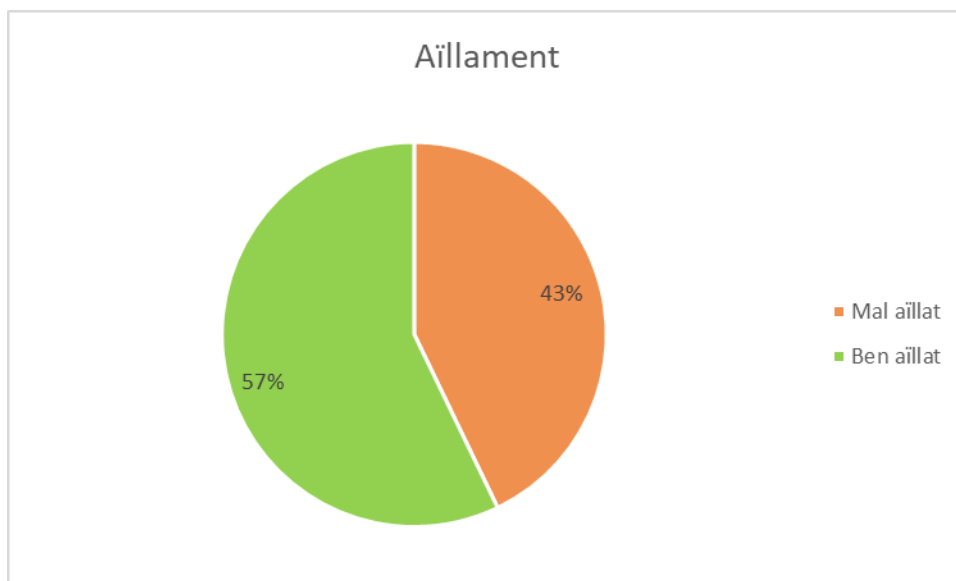


Figura 9.20 Gràfic sobre l'estat de l'aïllament del sistema d'ACS per empresa. **Font:** Pròpia

9.7. Aire comprimit

Un 43% de les empreses disposen d'aire comprimit, enfront d'un 57% que no l'utilitzen i per tant no compten amb compressors.

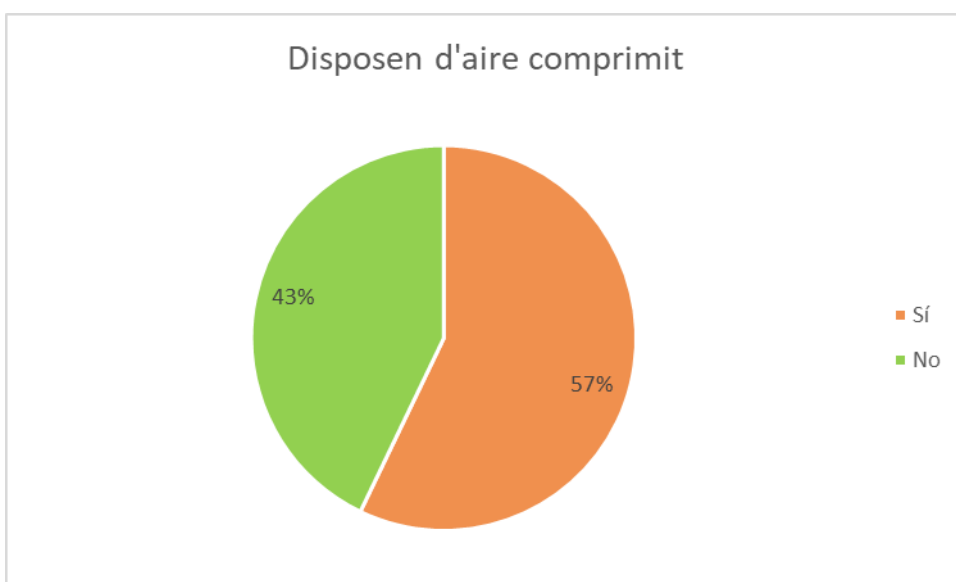


Figura 9.21 Gràfic sobre la quantitat d'empreses que disposen d'aire comprimit. **Font:** Pròpia

De les empreses que disposen d'aire comprimit un 100% tenen fuites d'aire, un element molt freqüent i comú on cal actuar de forma anual. El 100% de les empreses estan conscienciades de la despesa que suposa, realitzen un control horari dels compressors i optimitzen les pressions de treball. Malgrat això tan sols la meitat d'aquestes tenen els circuits sectoritzats i subministren pressió a tot el circuit encara que només ho requereixi una part.

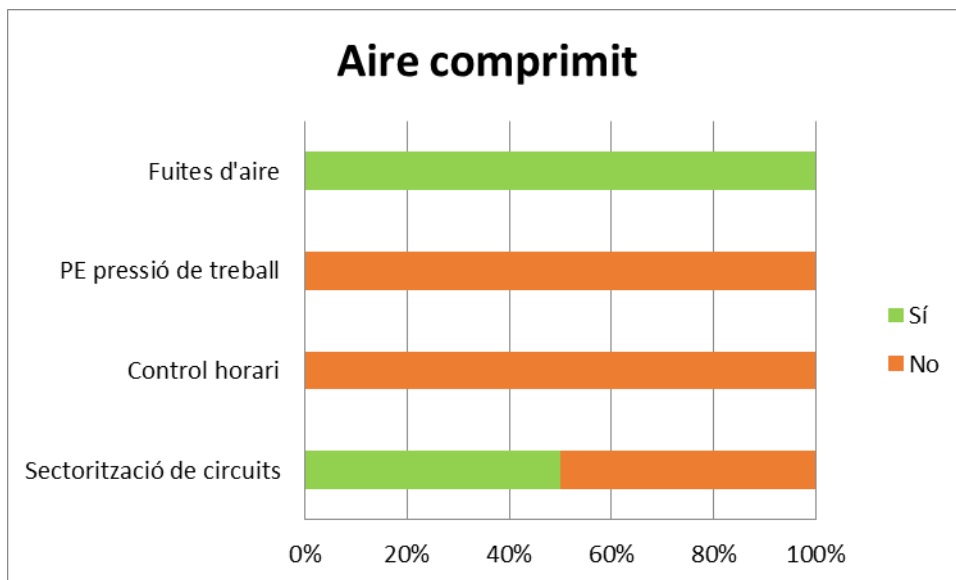


Figura 9.22 Gràfic resum sobre l'apartat d'aire comprimit de l'APE. Font: Pròpia

Tots els aparells compressors d'aire tenen una antiguitat menor a 10 anys, és un element que les empreses renoven sovint però en canvi no auditen les fuites del circuit.

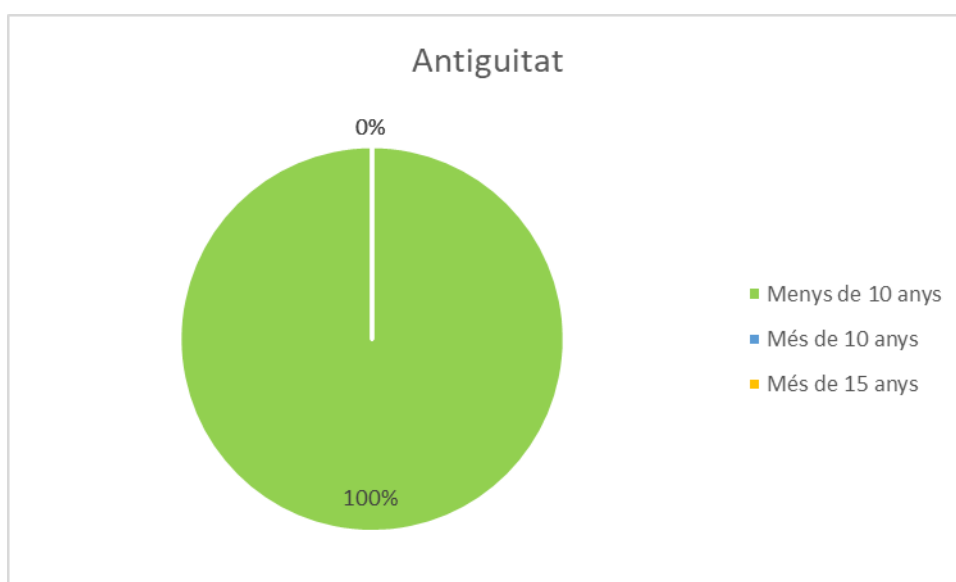


Figura 9.23 Gràfic resum sobre l'antiguitat del sistema d'aire comprimit per empresa. Font: Pròpia

Referent a les tipologies de circuit el 100% de les empreses visitades compten amb circuits tancats en forma d’anella que redueixen la caiguda de pressió als punts allunyats del sistema de producció.

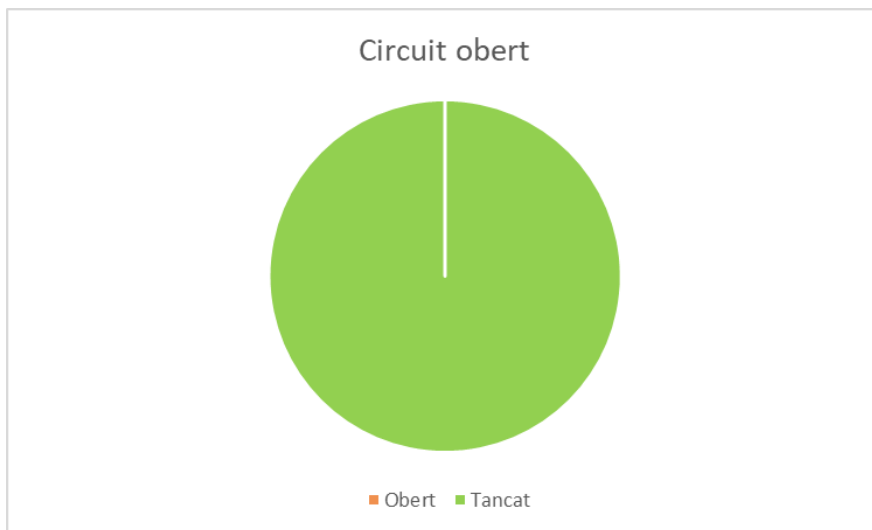


Figura 9.24 Gràfic sobre el tipus de circuit utilitzat per empresa. Font: Pròpia

9.8. Envolupant

El potencial d’estalvi en l’envolupant és baix, no perquè les empreses locals disposin dels millors aïllaments sinó perquè la inversió és tant alta que el període de retorn és molt llarg. Un 57% de les empreses tenen un bon aïllament, un 29% un de mitjà i finalment un 14% un aïllament dolent. Són dades relativament positives al ser complicat i car fer actuacions ens façana.

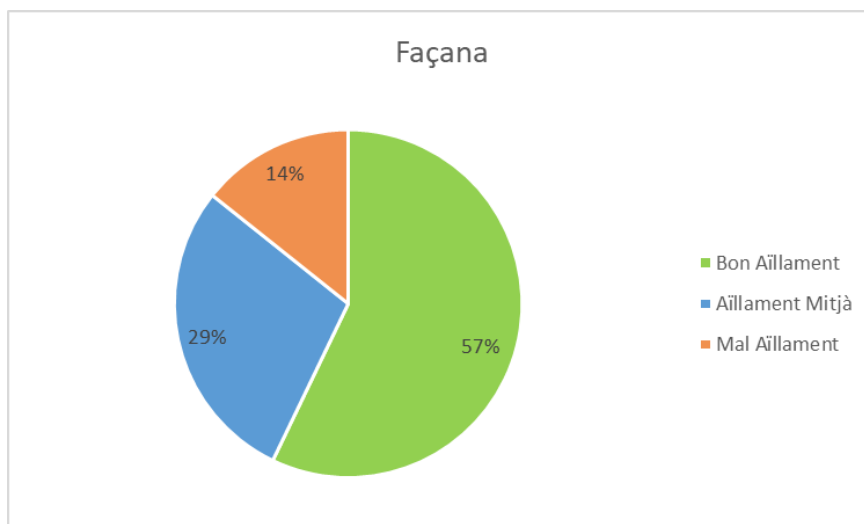


Figura 9.25 Gràfic sobre el tipus l’aïllament de façana per empresa. Font: Pròpia

Els vidres utilitzats per totes les empreses ja són dobles, o bé perquè les instal·lacions són noves o bé perquè els han renovats els últims anys.

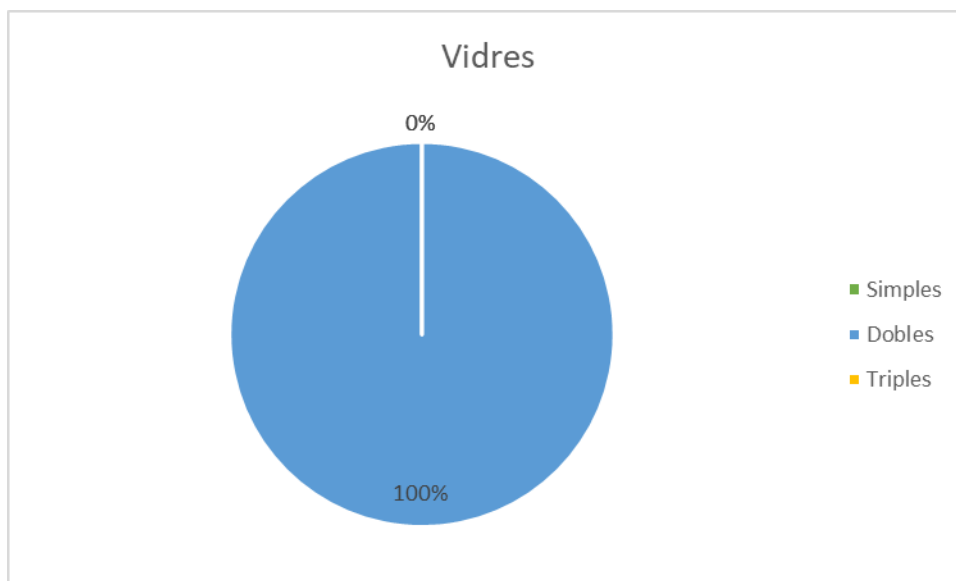


Figura 9.26 Gràfic sobre el tipus de vidre utilitzat per empresa. **Font:** Pròpia

El 57% de les empreses tenen potencial d'estalvi en els vidres en relació a la seva protecció solar, això significa que no han fet cap actuació en aquest sentit fins al dia d'avui. Per contra un 43% ja han fet actuacions o bé els vidres on les podrien fer estan orientats al nord i no tindria sentit col·locar làmines de protecció solar. Aquest apartat és important i simptomàtic perquè permet realitzar un estalvi important amb una inversió relativament baixa.

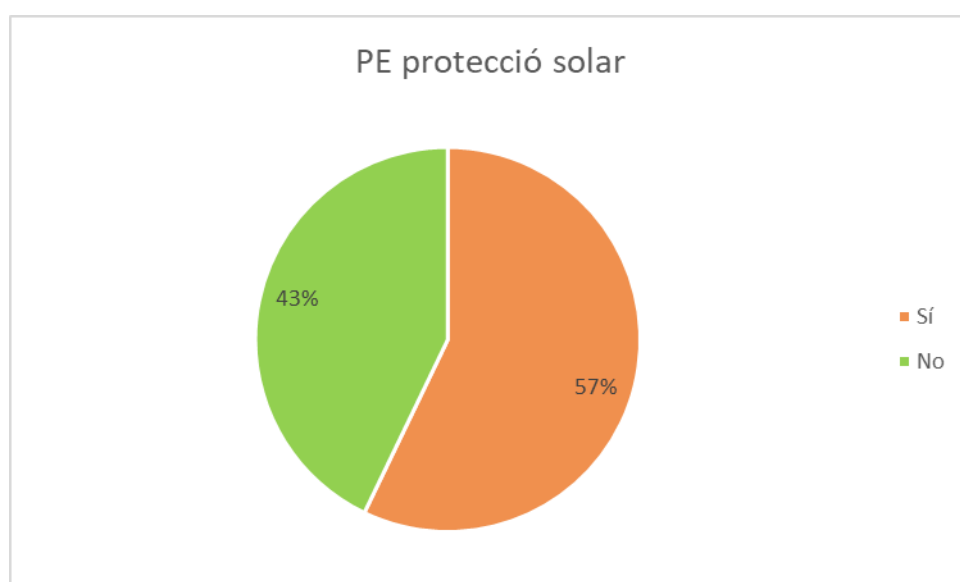


Figura 9.27 Gràfic sobre potencial d'estalvi en elements de protecció solar per empresa. **Font:** Pròpia

El 86% dels tancaments funcionen correctament, no es cola aire a través de les ranures ni de la perfil·leria. Per contra un 43% de la perfil·leria està mal aïllada o està efectuant l'acció de pont tèrmic amb l'exterior. Caldria realitzar alguna actuació referent a aquest aspecte, tot i que les actuacions són cares i moltes empreses no estan disposades a fer-les.

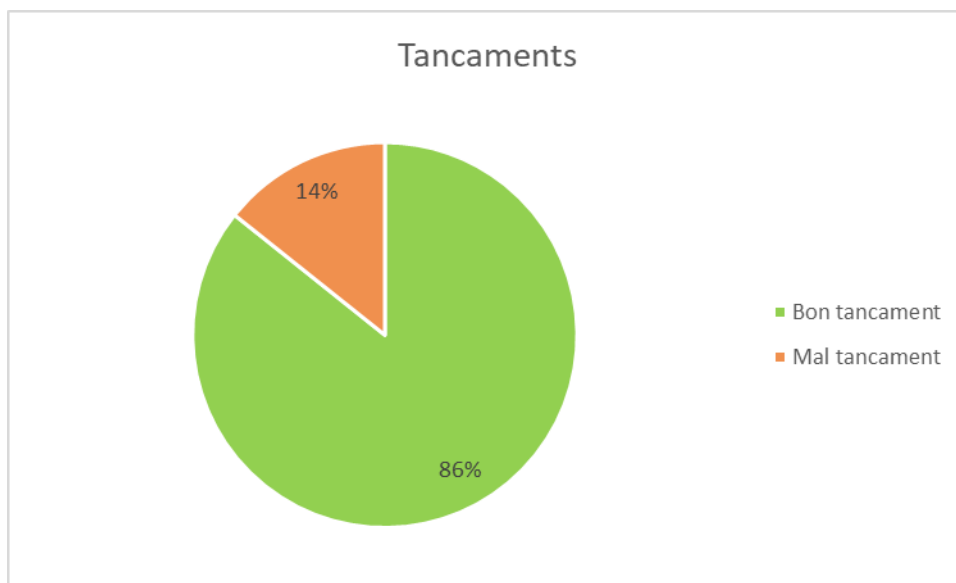


Figura 9.28 Gràfic sobre l'estat dels tancaments per empresa. **Font:** Pròpia

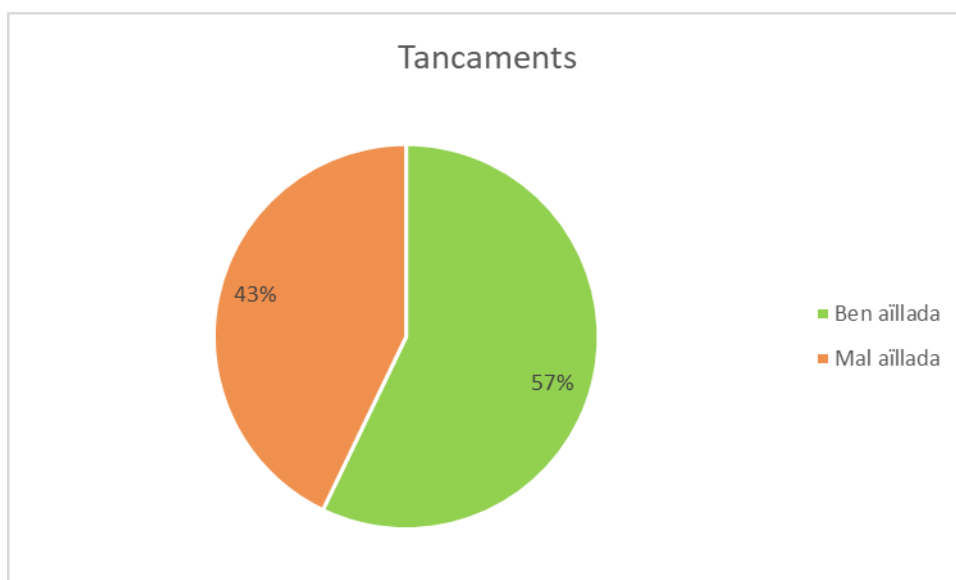


Figura 9.29 Gràfic sobre l'aïllament dels tancaments per empresa. **Font:** Pròpia

9.9. Residus

Aquest apartat és altament variable en funció de cada empresa i activitat econòmica a la que es dedica. L'anàlisi en aquest cas perdria tot el valor i es convertiria en un fet anecdòtic, per aquest motiu no s'ha decidit incloure.

9.10. Renovables

Les energies renovables són un pilar fonamental de la transició energètica, de manera que aquest anàlisi és primordial i per aquest motiu es cataloga el seu potencial d'estalvi com a mitjà i alt. Tal i com s'observa a la Figura 9.30 hi ha un gran potencial d'estalvi en EERR al clima ja que no hi ha cap empresa de les analitzades que funcioni mitjançant l'aerotèrmia o la geotèrmia, tampoc amb biomassa.

Aproximadament la meitat de les empreses visitades els hi sortiria a compte ampliar o instal·lar de nou plaques solars tèrmiques, les altres no compten amb prou consum d'ACS com perquè surti a compte.

El 100% de les empreses compten amb pics de potència de consum en horaris P1 i P2, sobretot en hores de forta radiació solar, i amb un gran consum d'energia que possibilita l'autoconsum solar.

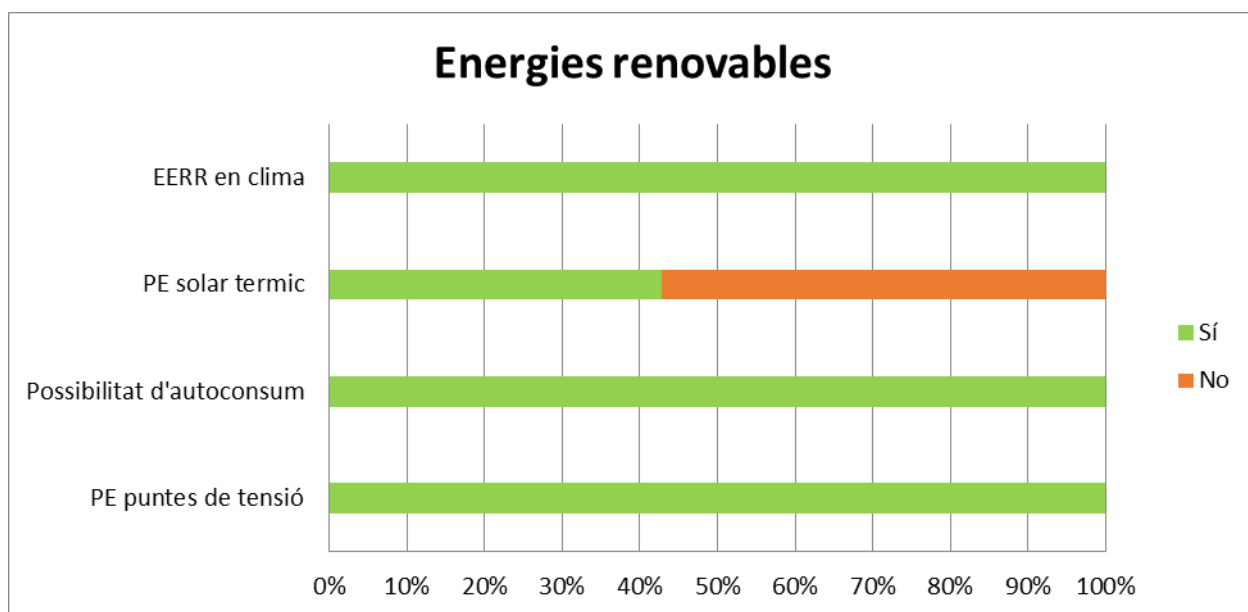


Figura 9.30 Gràfic resum sobre l'apartat d'energies renovables de l'APE. **Font:** Pròpia

Les empreses que compten amb calderes o sistemes d'escalfament d'aigua utilitzen un 29% electricitat, un 28% gas propà i un 43% gasoil. Cal encoratjar l'ús de residus agrícoles d'origen vegetal o de tecnologies renovables com l'aerotèrmia per tal d'obtenir aquesta energia.

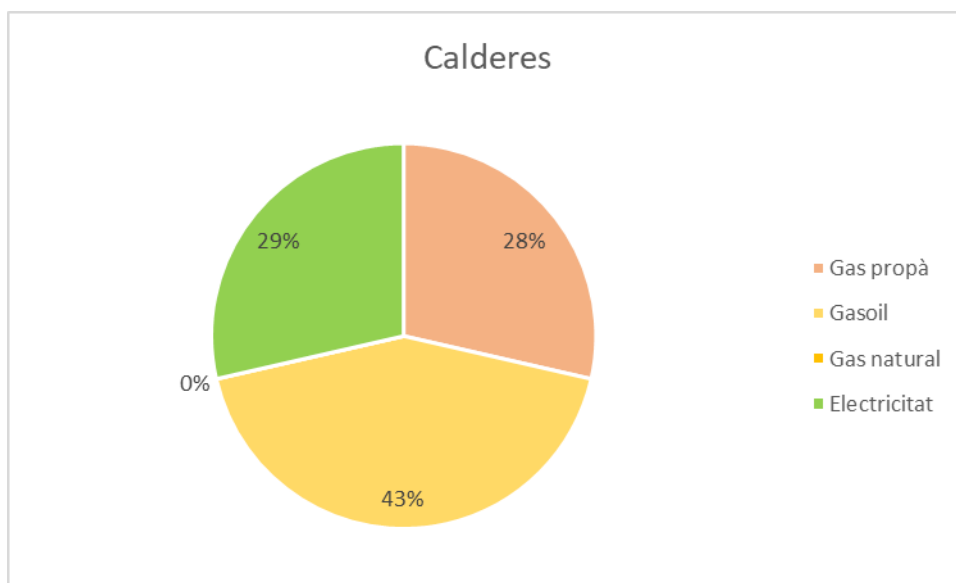


Figura 9.31 Gràfic resum sobre el consum de les diferents calderes per empresa. **Font:** Pròpia

10. Polítiques energètiques recomanades

Els plans d'acció i estalvi energètic municipal no contemplen l'apartat de la indústria ni el sector primari. Per aquest motiu aquest treball es veu obligat per motius tècnics i morals a incloure propostes i modificacions al PAESC local de manera que pugui incloure també totes aquelles accions de mitigació i d'eficiència energètica proposades a les indústries, sempre des d'una perspectiva de l'administració però avaluant les accions que poden tenir repercussió més enllà d'elles mateixes i facilitant la seva transició cap a una producció molt més verda.

En aquest apartat s'utilitzen les plantilles i la metodologia facilitada per la Diputació de Barcelona per tal de completar els PAESC i afegir-ho en els respectius informes de seguiment. Aquestes fitxes tenen en compte l'acció amb la descripció corresponent, el cost que tindran per l'administració i l'efecte resultant en l'estalvi de CO₂eq previst (Tn/any).

Malgrat les plantilles les faciliti la Diputació de Barcelona tot el seu contingut ha sigut elaborat per l'autor del treball en base a les dades recollides a les empreses locals i analitzades en aquest treball, així com la fixació de la importància de cada acció. No s'ha pogut quantificar la inversió necessària ni l'impacte en la reducció de GEI a causa d'una manca de dades municipals i de previsions futures com el nombre d'empreses que s'acolliran a la subvenció i la despesa d'energia que reduiran dites empreses.

L'Institut Català de l'Energia (ICAEN) ha publicat recentment una proposta d'ordenança municipal per tal de treballar conjuntament amb els municipis per fomentar la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques als edificis residencials i també a les empreses privades del municipi. Aquesta ordenança s'inclourà també al treball i a l'informe com a element potenciador d'un dels objectius principals del treball que és aconseguir reduir les emissions de CO₂.

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.1.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Contractació
Títol Reducció de l'IBI per la contractació d'energia verda		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció La contractació d'energia és un element que es produeix anualment. Cada vegada hi ha més comercialitzadores que ofereixen l'opció de garantir el consum d'energia 100% verda sense necessitat d'un sobrecost. Les empreses han de situar la línia mediambiental com una qualitat afegida del seu producte. Es recomana la reducció d'un percentatge de l'IBI d'aquelles empreses que contractin anualment energia d'origen verd. Aquesta acció pot permetre evitar moltes tones de CO ₂ que són expulsades a l'atmosfera de forma innecessària.		
Relació amb d'altres accions PAES Instal·lació de plaques solars fotovoltaïques		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Alta	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.1.2	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Contractació
Títol Campanya de sensibilització anual		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Ciutadans, petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Es proposa realitzar una campanya anual de sensibilització per la ciutadania i les empreses perquè es revisi el contracte durant el mes d'abril i maig, els mesos amb preus més reduïts, i s'incentivi i s'informi de la possibilitat de contractar energia verda.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Alta	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO2 de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.2.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Estratègia energètica
Títol Jornades de transició i eficiència energètica		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Ciutadans, petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Els fòrums, jornades o col·loquis sobre temes concrets organitzats conjuntament per empreses privades i l'administració pública són espais de trobada i d'intercanvi d'informació, opinions. Les conferències sobre eficiència i transició energètica es presenten projectes realitzats i les últimes novetats del mercat, nous prototips i altres eines. Per aquest motiu es proposa unes jornades anuals de transició i eficiència energètica amb la finalitat d'aconseguir una millor relació entre l'administració pública i les empreses privades. La mateixa idea expressada per un igual pot fer que les empreses canviïn la seva forma de percebre l'eficiència energètica i la transició energètica com un cost o un escull a contemplar-ho com una oportunitat per reduir despeses, millorar el producte i en conseqüència ser més competitives.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Alta	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.2.2	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Estratègia energètica
Títol Campanya de sensibilització i formació al personal de les empreses		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Ciutadans, petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Les campanyes de sensibilització i formació al personal de les empreses és una eina que permet arribar a reduir fins a un 5% el consum energètic de les empreses. Es tracta d'explicar als treballadors i treballadores quines accions poden realitzar durant el seu dia a dia a casa i a l'empresa per estalviar energia. Es proposa iniciar una campanya pagada per l'ajuntament per tal d'explicar als treballadors de les empreses quines pràctiques poden realitzar al seu dia a dia perquè l'empresa sigui més sostenible.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Baixa	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.2.3	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Estratègia energètica
Títol Subvenció per la realització de PAES i d'inventaris energètics		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció L'inventari energètic és una eina imprescindible per tal de realitzar un pla d'estalvie energètic. Un PAE (pla d'estalvi energètic) permet calendaritzar les propostes d'estalvi, seguir implementant-les i mantenir-se al màxim nivell d'eficiència que permetin les instal·lacions. S'aconsella subvencionar les actuacions d'inventaris energètics i realitzacions de PAES, ja sigui contractant una empresa externa o personal universitari en pràctiques curriculars.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Mitjana	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.2.4	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Estratègia energètica
Títol Subvenció per la contractació d'un servei de monitoratge energètic		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció El servei de monitoratge energètic permet saber en temps real el què es consumeix, estàs consumint i és una bona guia per detectar consums fantasma. És altament útil per repercutir comptablement els costos de les instal·lacions si existeix més d'un edifici. S'aconsella subvencionar la primera contractació d'aquest servei per tal de que les empreses adquireixin l'hàbit de consultar i monitoritzar els seus consums, així com detectar consums fantasma. És un element cabdal per tal de millorar contínuament.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Mitjana	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.3.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Equips generals
Títol Subvenció pel canvi a motors IE3		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any) 21,83
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Els motors més comuns es cataloguen en 3 diferents espècies en funció de la seva eficiència, IE1, IE2, IE3. Actualment els més eficients, els IE3, són els més cars però també els més eficients, en alguns casos poden arribar a reduir fins un 40% el seu consum elèctric. Es recomana subvencionar el recanvi de motors a tecnologia IE3, com a mínim, per tal de reduir els consums i millorar el rendiment de les instal·lacions, així com la instal·lació de variadors de freqüència.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Baixa	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO2 de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.4.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Il·luminació
Títol Ajut pel canvi d'enllumenat a tecnologia LED		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Les tecnologies LED permeten il·luminar de millor forma i de forma més eficient els espais, aconseguint estalvis de fins el 70% del consum. La majoria de les empreses ja han començat aquesta acció però les que encara falten per efectuar-lo són principalment empreses de l'àmbit esportiu, amb instal·lacions esportives. Per aquest motiu es proposa incentivar el recanvi d'il·luminació exterior o interior esportiva per il·luminació de tecnologia LED mitjançant una reducció durant un any de l'impost sobre l'activitat econòmica i així afavorir el seu període de retorn de la inversió. Es detecta que les zones exteriors de les empreses estan poc il·luminades i per aquest motiu també es proposa la reducció de l'IAE la instal·lació d'enllumenat solar sense connexió a la xarxa elèctrica.		
Relació amb d'altres accions PAES Subvenció per la instal·lació de sistemes de control enllumenat		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Alta	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.4.2	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Il·luminació
Títol Subvenció per la instal·lació de sistemes de control enllumenat		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció L'estalvi en l'enllumenat no es basa únicament en quina tecnologia s'utilitza, sinó també en com s'utilitza, els hàbits de consum i el compliment en tot moment dels nivells de seguretat requerits. La forma en la que s'utilitza l'enllumenat pot significar un estalvi energètic considerable. La millor manera de regular l'ús de la il·luminació és mitjançant elements de control com sensors de presència, sensors crepusculars, etc. Es recomana subvencionar la instal·lació de sistemes de gestió i control de l'enllumenat com sensors de presència, sensors crepusculars, etc.		
Relació amb d'altres accions PAES Ajut pel canvi d'enllumenat a tecnologia LED		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Baixa	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.5.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Clima
Títol Subvenció per la renovació d'equips per equips d'alta eficiència VRV		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Els sistemes VRV (Volum de Refrigerant Variable) són sistemes pensats per funcionar amb tecnologia inverter, utilitzant un volum de refrigerant variable, de forma que modula el consum en funció de la demanda no com la resta d'aparells refredadores o bombes de calor que tenen el fluid tèrmic circulant contínuament. Els sistemes VRV són els sistemes més eficients i permeten realitzar un estalvi considerable. Es recomana subvencionar la instal·lació de climatització eficients VRV a les empreses que vulguin renovar, canviar o unificar el sistema de climatització.		
Relació amb d'altres accions PAES Subvenció per la implementació d'aerotèrmia i geotèrmia Subvenció per la unificació de sistemes de clima i implantació d'EERR		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Mitjana	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció	Àmbit	Temàtica
1.5.2	Teixit industrial	Clima
Títol		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Subvenció per la unificació de sistemes de clima i implantació d'EERR		
Abast		
Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció		
<p>Els sistemes de clima descentralitzats i que produeixen de manera independent, amb diferents sistemes, el fred i la calor són sistemes poc eficients des d'un punt de vista de l'eficiència de la inversió manteniment i funcionament del sistema. Els sistemes centralitzats són més fàcils de gestionar, evitar duplicitats i regular per un funcionament d'acord amb les necessitats.</p> <p>Es recomana subvencionar la unificació i centralització de sistemes de clima sempre i quan estiguin acompanyats de la instal·lació de sistemes d'energies renovables que n'augmentin l'eficiència energètica.</p>		
Relació amb d'altres accions PAES		
Subvenció per la implementació d'aerotèrmia i geotèrmia Subvenció per la implementació de sistemes de gestió de clima		
Relació amb altres plans:		
Prioritat	Calendari d'execució previst	Responsable
Mitjana		
Tipus d'acció	Estat d'execució	Agents implicats
Indirecte	Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any)		Ajuntament PIMES
No s'escau		
Producció energètica prevista (MWh/any)		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament
Indefinit		
Termini d'amortització (anys)		
No s'escau		

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.5.3	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Clima
Títol Subvenció per la implementació de sistemes de gestió de clima		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any) 21,83
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Els sistemes de gestió de clima són softwares BMS que permeten controlar el consum d'energia de les instal·lacions de la climatització així com l'actuació directa a través d'un programa i la modificació per control remot. Aquest element ha funcionat en casos d'èxit aconseguint estalviar el 25% del consum. Es recomana subvencionar la instal·lació de sistemes de gestió de clima com a element per ajudar a les empreses a entendre, controlar i reduir el seu consum energètic.		
Relació amb d'altres accions PAES Subvenció per la unificació de sistemes de clima i implantació d'EERR Subvenció per la implementació d'aerotèrmia i geotèrmia		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Mitjana	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.6.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica ACS
Títol Ajut per les revisions de sistemes de captació solar		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció A partir de l'última aprovació del Codi Tècnic de l'Edificació i les ordenances municipals que obligaven a utilitzar elements d'energies renovables en totes les noves edificacions molt empreses i usuaris van decidir utilitzar les plaques solars tèrmiques al ser la renovable més econòmica en aquell moment. La realitat però és més complexa i comporta un major manteniment que la resta d'elements, això provoca que en moltes instal·lacions no funcionin i no hagi arribat a funcionar mai. Les plaques termosolars ben instal·lades són capaces de reduir un 30% el consum energètic d'una vivenda. Es recomana subvencionar les revisions i reparacions dels sistemes de captació d'energia solar tèrmica per garantir un bon funcionament i un menor consum energètic.		
Relació amb d'altres accions PAES Subvenció per la unificació de sistemes de clima i implantació d'EERR		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Baixa	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indefinit		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.7.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Aire comprimit
Títol Subvenció per revisions anuals de fuites d'aire comprimit		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció La utilització d'aparells compressors d'aire comprimit és un element molt freqüent en les indústries, molta maquinària el requereix per funcionar i per tant s'ha de canalitzar des de la producció fins a l'element consumidor. En aquestes canalitzacions i en els filtres d'oli es produeixen fuites, sovint inapreciables a simple vista o a l'oïda humana però que al llarg de l'any fan treballar molt més al compressor del què hauria de ser per un sistema energèticament eficient. Per aquest motiu es recomana subvencionar d'alguna manera una campanya anuals de revisió de fuites d'aire comprimit amb aparells d'ultrasons, per tal de sensibilitzar les empreses de la quantitat de diners que perden a causa d'aquestes fuites.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Baixa	Calendari d'execució previst	Responsable Agents implicats
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l'ajuntament

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.8.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Envolupant
Títol Subvenció per la instal·lació de cortines d'aire		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Les portes principals d'accés als edificis que són àmpliament concorregudes són un focus de pèrdua de temperatura tant a l'hivern com a l'estiu. En absència d'elements passius com la doble porta d'entrada o una porta giratòria les cortines d'aire són la solució per evitar la pèrdua de temperatura de l'interior de l'estança així com evitar els corrents d'aire. Es recomana subvencionar la instal·lació de cortines d'aire o altres elements passius com dobles portes a les principals portes d'accés dels edificis.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Baixa	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ del teixit industrial

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.8.2	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Envolupant
Títol Subvenció per la col·locació de làmines solars		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Les façanes que utilitzen grans superfícies de vidre en zones de radiació en llargues hores de sol requereixen un protector solar exterior per tal d'evitar que a l'estiu els rajos de sol escalfin l'ambient i no sigui possible climatitzar correctament l'estància. Es recomana subvencionar la instal·lació làmines solars a la part exterior dels vidres, sobretot d'aquelles zones de cara sud.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Mitjana	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Sol·licituds de subvecció
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ de l teixit industrial

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.10.1	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Renovables
Títol Estudis de generació d'energia eòlica i posterior impuls		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció El municipi en concret té una potencialitat elevada de generar energia eòlica, sobretot les zones que no estan dins de la conurbació ja que la situació és plana i a prop del mar. Cal però observar i quantificar correctament la velocitat del vent al llarg de l'any i a partir d'aquest estudi avaluar la possibilitat d'impulsar la instal·lació de generadors d'energia eòlica. Per aquest motiu es proposa realitzar un estudi de velocitat i direccions de vent exhaustiu en aquesta localitat i en funció dels resultats analitzar la idoneïtat d'implementar una campanya d'instal·lació de generadors de vent.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Mitjana	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Confeció de l'estudi
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ del teixit industrial

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT

Codi acció 1.10.2	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Renovables
Títol Subvenció i rebaixa de l'IBI per la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció Un dels pilars fonamentals de la transició energètica és la generació d'energia elèctrica mitjançant fonts renovables. Les plaques solars són un element altament previsible en base el comportament solar, eficients energèticament i sense impacte negatiu al medi ambient. Les plaques solars permeten la funció a les empreses d'autoconsumir l'energia que produeixen i fins i tot de bolcar-la a la xarxa a canvia d'una retribució. Aquest element permet empoderar les petites i mitjanes empreses com a consumidors i com a productors, donant-los autonomia i menys dependència de fonts fòssils i per tant reduint els costos de producció. Per aquests motius i per mitigar els efectes de la derogada llei de peatges a l'autoconsum cal que des de l'administració s'impulsi la instal·lació de sistemes de plaques solars a les empreses mitjançant subvencions, reducció de l'IBI tal com indica l'ICAEN, l'IAE i si s'escau de l'impost sobre construccions instal·lacions i obres. En aquest sentit també es proposa que si les empreses tenen disponibilitat d'instal·lació de plaques solars fotovoltaïques però no ho consideren una necessitat o bé no disposen del capital per inventir l'Ajuntament s'ofereixi per instal·lar el camp de captació essent-ne ell el titular i subministrant aquesta energia a un menor preu a dita empresa fins a finalitzar el període d'amortització.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Alta	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	Agents implicats
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Nombre d'empreses amb plaques solars instal·lades
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ del teixit industrial

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.10.3	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Renovables
Títol Reducció de l'IBI per la utilització de biomassa d'origen local		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció L'economia circular pren cada vegada més rellevància al món de la indústria. Cada vegada més empreses comprenen que pel què alguns és un residu per altre és un actiu, d'aquesta forma s'evita el processament de gran quantitat de residus aconseguint revaloritzar els productes i disminuir el cost per ambdues entitats. Es proposa reduir l'IBI a aquelles empreses que utilitzin biomassa d'origen local o de les immediacions municipals a causa de l'entorn agrícola del municipi. També es proposa alguna bonificació fiscal de caràcter municipal a les empreses agrícoles que cedeixin els seus residus a una tercera empresa per reaprofitar-los.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Alta	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Pagesia local Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds de reducció de l'IBI
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO2 del teixit industrial

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.10.4	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Renovables
Títol Subvenció per la implementació d'aerotèrmia i geotèrmia		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció La climatització és un element molt important en el consum de qualsevol edifici, sobretot de les petites i mitjanes empreses que consten d'una part productiva i d'una part amb oficines. L'energia procedent de l'aerotèrmia o la geotèrmia és una energia procedent d'una font renovable com la calor de l'aire o del subsòl respectivament. Aquesta tecnologia, considerada renovable permet també escalfar aigua calenta sanitària augmentant així l'eficiència del sistema. Es proposa subvencionar la instal·lació d'aparells d'aerotèrmia i geotèrmia per tal de que les empreses utilitzin sistemes elèctrics de climatització i fonts d'energia renovables.		
Relació amb d'altres accions PAES Subvenció per la unificació de sistemes de clima i implantació d'EERR.		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Mitjana	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES Ciutadania
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de sol·licituds i inspecció d'obra
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ del teixit industrial

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DEL PRAT DE LLOBREGAT		
Codi acció 1.10.5	Àmbit Teixit industrial	Temàtica Renovables
Títol Ajut a la instal·lació de carregadors de vehicles elèctrics		Estalvi de CO_{2eq} previst (Tn/any)
Abast Petites i mitjanes empreses locals		
Descripció El món de l'automòbil està patint una transformació envers els vehicles elèctrics a causa d'una reducció dels preus dels vehicles elèctrics i un augment del preu dels carburants d'origen fòssil. Cada vegada més empreses tenen la necessitat d'adaptar-se als nous hàbits de consum dels propis treballadors, consum de la seva flota de vehicles. Es proposa crear un ajut que permeti i faciliti la instal·lació de carregadors de vehicles elèctrics a les empreses locals.		
Relació amb d'altres accions PAES		
Relació amb altres plans:		
Prioritat Alta	Calendari d'execució previst	Responsable
Tipus d'acció Indirecte	Estat d'execució Pendent d'inici	
Estalvi energètic previst (MWh/any) No s'escau		Agents implicats Ajuntament PIMES
Producció energètica prevista (MWh/any) No s'escau		
Cost d'inversió aproximat (€), IVA no inclòs Indeterminat		Indicador de seguiment de l'acció Nombre de carregadors elèctrics municipals
Termini d'amortització (anys) No s'escau		Indicador de seguiment del PAES influenciat Emissions CO ₂ del teixit industrial

11. Anàlisi de l'impacte ambiental

L'anàlisi de l'impacte ambiental d'aquest Treball de Fi de Grau és molt ampli i difícilment quantificable. Ara per ara, sense dur a terme cap de les accions previstes al llarg del document l'impacte positiu que genera és molt baix o nul, perquè si és cert que s'ha conscienciat a les empreses de la importància de la transició energètica, les energies renovables, el fet de contractar energia verda o altres mesures similars encara no s'ha dut a terme cap.

La quantificació de totes i cada una de les mesures proposades és altament complexa i compta amb uns requeriments tècnics i jurídics amb els que no es compta per la realització d'aquest treball. Malgrat tot es pot intentar quantificar en base a coeficients la repercussió de les accions proposades.

L'objectiu d'aquest treball és reduir les emissions de CO₂ i implementar mesures que ajudin les empreses a ser més competitives econòmicament i energèticament verdes. La feina de qualsevol enginyer és la de quantificar o intentar quantificar totes aquelles coses que a priori no són blanques o negres. En conseqüència de les accions proposades s'ha intentat quantificar en base a coeficients d'eficàcia són les de continuació.

Un dels principals motius pel qual els PAESC no inclouen la indústria, malgrat els obligui a reduir les emissions de tot el municipi de forma global, és la manca de dades, d'informació i la impossibilitat de les empreses contractades a estimar el nombre d'empreses que s'acolliran a les ajudes previstes, el seu consum i l'estalvi que realment es produirà, ja que és un estalvi a una tercera part sense avaluació prèvia, per aquest motiu aquest treball intenta obrir una via que cal desenvolupar per tal de ser capaços de quantificar aquestes xifres. Per aquest motiu totes les dades obtingudes a continuació són aproximacions.

Per cada MWh d'energia renovable que s'instal·la es redueix 0,246 tones/CO₂ [20]. De les empreses analitzades s'ha registrat una superfície total de 4300m² que amb una mitjana de 15m²/kWp instal·lat significa un total de 290kWp i amb una energia aproximada de 1,3MWh_{anual}/kWp significa un total 370MWh evitant l'emissió a l'atmosfera de 91,02 tonelles de CO₂.

En el cas de seguir la recomanació de la contractació d'energia verda per les empreses significaria una estalvi mitjà d'aproximadament 246kg de CO₂ per cada MWh consumit. Tenint en compte un consum total de 239 GWh segons el PAE de les empreses del Prat de Llobregat això pot significar la reducció de l'emissió de 58.794 tonelles anuals de CO₂.

Mitjançant el recanvi de la il·luminació a tecnologia LED es permet estalviar una part molt important de la il·luminació, aproximadament un 50%. A través de l'estudi es quantifica que les empreses que

encara no ho han fet aquest canvi són el 30% s'estima un 15% del consum total de les PIMES de la localitat.

Les accions d'estratègia energètica han aconseguit estalviar un 10% a totes les empreses on s'han implementat i analitzant la situació del teixit industrial local es constata que no hi ha cap empresa que n'hagi implementat, de manera que es pot aproximar un estalvi global d'aquest mateix percentatge.

Altres accions que són complementàries però poden arribar a tenir un gran impacte en el consum energètic local i un impacte positiu en el medi ambient però que depenen molt del propi èxit de l'acció i d'una política municipal constant i continuada són les jornades locals de transició energètica. Aquestes jornades permeten que les empreses intercanviïn opinions i s'escoltin com a interlocutor directe i d'igual a igual veient els guanys de la transició energètica i de les mesures d'estalvi i eficiència.

Renovar, centralitzar els equips de clima implementant energies renovables com l'aerotèrmia i la geotèrmia poden aportar un estalvi important en les empreses i en la reducció d'emissions de CO₂ locals, ni que sigui de forma teòrica. Aquests sistemes consten d'un rendiment (COP) del 400%-500%, fet que facilita l'amortització i fa que es consideri com a renovable.

Com a mesura complementària existeix la biomassa, sempre i quan no significa una desforestació dels contorns o d'altres zones del planeta. La idea principal és utilitzar residus vegetals de zones properes o sotabosc que no es netegi i que per tant signifiqui un risc potencial d'incendis a l'estiu com a element positiu per cremar de forma controlada, en un cicle d'emissions 0.

Finalment, els carregadors de vehicles elèctrics són una aposta forta i valenta per la transició del sector del transport que abasta un 42% del sistema energètic català [21]. El vehicle elèctric és un element que porta molt de temps integrat a la indústria en la figura de l'elevador, conegut popularment com a toro. En els propers anys el vehicle elèctric farà un salt al món del transport de mercaderies i de persones, per aquest motiu cal que les empreses estiguin preparades i siguin competitives instal·lant carregadors de vehicles elèctrics a la via pública o bé fomentant que les empreses els instal·lin als seus recintes de forma que faciliti la transició al vehicle elèctric per part de la indústria i dels seus treballadors.

Per tots els motius explicats al llarg d'aquest apartat es considera aquest treball com un treball que pot tenir un gran impacte ambiental positiu.

Conclusions

L'estat de les empreses del municipi analitzat és bona. Totes les empreses fan el què poden dins de les seves possibilitats tot i que els manquen eines. De l'estudi realitzat tan sols se n'ha analitzat 7 de les 30 previstes.

Es lamenta que no s'hagin apuntat a aquest projecte més empreses perquè el fet de no ser una quantitat estadísticament important devalua la qualitat d'aquest anàlisi altament necessari.

Un dels motius pels quals es creu que la inscripció ha sigut baixa ha sigut la por de les empreses de ser fiscalitzades i una mala comunicació per totes les parts a les empreses que podrien estar-ne interessades. Simultàniament alguns interessos electorals i econòmics diversos de certes empreses i associacions empresarials també han pogut desencoratjar empreses que s'hi volien sumar.

La importància d'informes i treballs d'aquest estil és cabdal per tirar endavant una transició energètica costosa a tots els nivells. Les administracions no disposen d'eines ni coneixements tècnics per impulsar mesures innovadores per les empreses. L'administració pública també requereix orientació pel què fa a l'estat actual de les empreses, un anàlisi de les seves fortaleses, punts de millora i necessitats vitals i és aquí on aquest projecte encaixa a la perfecció.

L'autor és conscient que la feina d'un enginyer és quantificar i donar un valor numèric a aquelles característiques qualitatives. Malgrat això moltes vegades la feina dels enginyers també requereix coneixements teòrics sobre termodinàmica, electromagnetisme o programació informàtica per solucionar problemes o ajudar a un empresari a entendre millor la seva indústria. Aquest darrer ha sigut el cas que ha ocupat el treball i una de les finalitats principals que s'ha complert amb èxit.

La importància d'aquest projecte rau en permetre enllaçar dos mons que històricament els ha costat funcionar conjuntament. És necessari conèixer de la base on es parteix per saber cap on s'ha d'avançar, de fer passos perquè l'administració confii més en les empreses i aquestes deixin de veure l'administració com una barrera o un element sancionador.

Malgrat l'èxit inicial cal ampliar horitzons. La quantitat d'empreses no és suficient i cal seguir treballant des de tots els àmbits per facilitar la transició energètica i treballs com aquest són les primeres pedres per fer-ho i tal i com diu el poble sahrauí no hi ha desert sense una muntanya de granets de sorra.

Pressupost i/o Anàlisi Econòmica

En el cas que ocupa aquest TFG es fa difícil realitzar un anàlisi econòmic en sí al no tractar-se d'un producte o d'un canvi concret i específic.

Tampoc és un element subjecte a l'anàlisi econòmic les possibles actuacions que es proposen a la instal·lacions a causa de dos motius. El primer és que cada instal·lació és diferent, té diferents necessitats i diferents dimensions. El segon motiu pel qual es desestima és perquè es mesuren molt poques dades, per tant existeix poca capacitat de quantificar en termes d'estalvi i en termes d'inversió qualsevol acció d'estalvi i eficiència.

En el cas de tractar-se d'una auditoria sí que es prendrien mesures de les instal·lacions i aleshores seria adequat calcular el cost d'inversió i l'estalvi que suposen les mesures.

Inicialment en aquest apartat es presenta el pressupost que se li presenta a l'ajuntament i que per tant comptarà com a font d'ingressos de l'empresa i posteriorment es presenta l'anàlisi econòmic de despeses, ingressos i del balanç global d'aquest projecte.

El pressupost del projecte té en compte la quantitat de 1.000€ per fer el triatge inicial de les empreses, posar-s'hi en contacte i realitzar les pertinents exploracions. S'assigna un cost de 250€ per empresa visitada i per informe entregat, tenint en compte que això en molts casos (depenent de les dimensions de l'empresa) signifiquen dues visites. En aquests cas es va pactar amb el municipi una quantitat de 30 empreses. Finalment es té en compte el recull de dades estadístiques, el bolcament, tractament i pertinent informe estadístic valorat amb un total de 2.500€. Això suma un total d'11.000€ que cal aplicar-li un 21% d'IVA que es liquidarà amb el Ministeri d'Hisenda posteriorment.

Com qualsevol altre pressupost indica la data de realització i la validesa d'aquest.

Pressupost del projecte

2/5/2019

Conceptes	Import	Unitats	Total
Triatge d'empreses i fase inicial	1.000,00 €	1	1.000,00 €
Empreses visitades i informe entregat	250,00 €	30	7.500,00 €
Informe estadístic i mesures proposades	2.500,00 €	1	2.500,00 €

Subtotal **11.000,00 €**

IVA 21% 2.310,00 €

Total **13.310,00 €**

* Aquest pressupost és vàlid fins 180 dies després de la data d'emissió

Figura 0.1 Pressupost a entregar a l'Ajuntament en qüestió pel servei. **Font:** Pròpia

Els costos reals del projecte per l'empresa que es tenen en compte són el salari de la persona a qui s'hauria de contractar, que segons les bases de cotització de la seguretat social és un mínim de 1215,90€. L'aportació de l'empresa a la seguretat social és d'un 23,6% tal i com indica el Ministeri d'Hisenda.

Es calculen aproximadament 200€ mensuals en base a dietes, ja que es té en compte el desplaçament i la necessitat de menjar a prop de la feina en base a uns 10€/àpat amb uns 20 dies laborables mensuals. El cost del desplaçament són 100€ mensuals, el que pot fer un treballador amb una 40a de viatges mensuals. El cost del programa es calcula en 2160€ ja que es el cost íntegre de les pràctiques acadèmiques en les que es va desenvolupar i cal amortitzar-les. En el cas de tornar a realitzar aquest projecte en un futur en un altre municipi els costos es repartirien equitativament entre tots els projectes on s'hagi participat o bé quedarien amortitzats en el primer projecte abaratint substancialment aquest.

Pel què fa als costos industrials del projecte s'utilitza el valor orientatiu del 20%. Aquests costos tenen en compte totes les amortitzacions relatives a la gestió de l'empresa, lloguer de despatx, compra d'instrumentació, etc.

Costos del projecte

Conceptes	Cost	Unitats	Total
Salari	1.215,90 €	3	3.647,70 €
Aportació a la SS	23,6%	3	860,86 €
Desplaçament	100,00 €	3	300,00 €
Dietes	200,00 €	3	600,00 €
Amortització del programa	2.160,00 €	1	2.160,00 €
Costos industrials	20%	3	1.513,71 €
Total			9.082,27 €
Mesos			3

Figura 0.2 Costos interns del projecte. **Font:** Pròpia

Els ingressos del projecte són aquells acordats i estipulats amb l'ajuntament corresponent en el pressupost inicialment mostrat. En aquest cas es calculen uns 250€ per informe realitzat a cada empresa, que correspondria a mig dia o dia sencer de facturació per una persona assalariada. L'informe final resum dels resultats estadístics de les empreses es valoren amb uns 2500€ perquè l'informe també inclou mesures proposades i quantificades d'actuacions municipals al teixit industrial.

Ingressos del projecte

Conceptes	Cost	Unitats	Total
Retribució per empresa	250,00 €	30	7.500,00 €
Retribució per l'informe final	2.500,00 €	1	2.500,00 €
Retribució pel triatge d'empreses	1.000,00 €	1	1.000,00 €
Total			11.000,00 €

Figura 0.3 Ingressos del projecte. **Font:** Pròpia

En el balanç general del projecte es calcula com al diferència entre els ingressos i les despeses. Tal i com s'observa a continuació el total de les despeses de l'empresa és d'uns 9.082,27€ i el total dels ingressos és d'11.000€ deixant un benefici industrial per l'empresa d'aproximadament 1917,73€ en 3 mesos que és la durada aproximada del temps de treball.

Balanç del projecte

Conceptes	Cost	Unitats	Total
Despeses	9.082,27 €	1	9.082,27 €
Ingressos	11.000,00 €	1	11.000,00 €

Total **1.917,73 €**

Figura 0.4 Balanç econòmic del projecte. **Font:** Pròpia

Bibliografia

- [1] ICAEN. (2017). Emissions de GEH a Catalunya. 23/10/2018, de ICAEN Sitio web: http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/politiques/inventaris_demissions/inventaris_demissions_a_catalunya/Progress-2018_tall_corregida.pdf
- [2] ISOTools. (2019). ISO 50001. 2/2/2019, de ISOTools Sitio web: <https://www.isotools.org/normas/medio-ambiente/iso-50001/>
- [3] Mata, M. (2017). Bombas de calor. 26/3/2019, de IES Alejandría Sitio web: Mariola Mata. (2017). Bomba de calor. 27/3/2019, de IES Alejandría Sitio web: <http://tecnologiariola.blogspot.com/2017/01/41-circuito-frigorifico-bomba-de-calor.html>
- [4] MundoClima. (2018). Unidad Exterior Manual de instalación y usuario. 13/1/2019, de MundoClima Sitio web: <http://www.mundoclima.com/wp-content/uploads/2015/05/Manual-Instalaci%C3%B3n-e-Usuario-20-22.4-26kW-CL23269-a-CL23271-Es.pdf>
- [5] Aire Acondicionado. (2018). Instalación de Aire Acondicionado. 14/1/2019, de Aire Acondicionado Sitio web: <https://tuaireacondicionado.net/instalacion/>
- [6] Franco, J., Carrillo, F., Molinero, F., Mateo, S., Martínez, A. & Osiàs, S. (2012). Gestor energético de edificios (195-196). Barcelona: Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona.
- [7] Franco, J., Carrillo, F., Molinero, F., Mateo, S., Martínez, A. & Osiàs, S. (2012). Gestor energético de edificios (199). Barcelona: Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona.
- [8] Rivas, P. (2016). Aislamiento térmico para tuberías. 7/3/2018, de Instalaciones y eficiencia energética Sitio web: <https://instalacionesyeficienciaenergetica.com/aislamiento-termico-para-tuberias/>
- [9] Franco, J., Carrillo, F., Molinero, F., Mateo, S., Martínez, A. & Osiàs, S. (2012). Gestor energético de edificios (197-199). Barcelona: Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona.
- [10] Fernández, JM. (2011). Comportamiento energético de los edificios. En Eficiencia energética en los edificios (134-138). Madrid: AMV Ediciones.
- [11] IDAE. (2018). Temperaturas de consigna. 20/4/2019, de IDAE Sitio web: <https://www.idae.es/faq/existen- algunos-parametros-para-establecer-las-temperaturas-recomendables-para-la-climatizacion-de>

- [12] Fernández, JM. (2011). Comportamiento energético de los edificios. En Eficiencia energética en los edificios (109-116). Madrid: AMV Ediciones.
- [13] IDAE. (2007). Soluciones de Aislamiento con Vidrios y Cerramiento. 30/1/2018, de IDAE Sitio web:
https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_GUIA_TECNICA_Vidrios_y_cerramiento_v05_2dfc482b.pdf
- [14] López de Benito, J. (2018). Los 10 paneles solares más eficientes del mercado. 28/12/2018, de Energy News Sitio web: <https://www.energynews.es/los-10-paneles-solares-mas-eficientes/>
- [15] Nergiza. (2018). EER, COP, SEER y SCOP: Midiendo la eficiencia del aire acondicionado. 12/4/2019, de Nergiza Sitio web: <https://nergiza.com/eer-cop-seer-y-scop-midiendo-la-eficiencia-del-aire-acondicionado>
- [16] Ekidom. (2016). Funcionamiento de la Aerotermia. 20/3/2019, de Ekidom Sitio web: <http://www.ekidom.com/funcionamiento-de-la-aerotermia>
- [17] Rivas, P. (2019). Eficiencia energética con aerotermia. 14/2/2018, de Instalaciones y eficiencia energética Sitio web: <https://instalacionesyeficienciaenergetica.com/ahorro-energetico-con-aerotermia/>
- [18] Click Renovables. (2019). Geotermia. 13/2/2018, de Click Renovables Sitio web: <https://clickrenovables.com/blog/geotermia-todo-lo-que-necesitas-saber-antes-de-realizar-una-instalacion/>
- [19] Enair. (2019). Aerogeneradores. 13/4/2019, de Enair Sitio web: <https://www.enair.es/es/>
- [20] OMIE. (2019). Precios anuales de la energía. 20/4/2019, de REE Sitio web: <https://www.ree.es/es/estadisticas-del-sistema-electrico-espanol/series-estadisticas/series-estadisticas-nacionales>
- [21] ICAEN. (2015). Balanç energètic de Catalunya. 20/4/2019, de ICAEN Sitio web: http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/resultats/anuals/balanc_energetic/

Annex A

En cas de necessitar posar annexos, aquests es posaran a partir d'aquesta secció

En els Annexos s'hi poden incloure si s'escau:

- Plec de Condicions i/o Manual d'Usuari. Que ha d'incloure:
 - El Plec de Condicions Tècniques Particulars / Manual d'Usuari/a / Manual d'Operacions i Manteniment.
 - El Plec de Condicions Econòmiques Generals (quan sigui procedent).
 - Detall de la normativa aplicable al treball (quan sigui procedent).
 - Programa i pla de fabricació o execució i/o instruccions de muntatge.
- Càlculs de dimensionat o comprovació.
- Càlculs justificatius de l'elecció de les solucions adoptades.
- Fulls de característiques de materials subministrats pels fabricants.
- Llistats d'ordinador.
- Plànols

A1. Text de l'apartat 1 de l'Annex