



INFORME FINAL D'AVALUACIÓ VISITES ENERGÈTIQUES
EDIFICIS DE IBIZA



MARÇ 2022
AZIGRENE CONSULTORES
Carrer Lebón 19 baix
46023 Valencia
Tlf. 96 3301641 – Fax 96 3312671
E-mail: azigrene@azigrene.es
www.azigrene.es

Control del document

Elaborat: David Pérez		Revisat: Miguel Ferrer		Aprovat: Francisco Azara	
Data: 25/03/2022	Signatura: 	Data: 08/04/2022	Signatura: 	Data: 08/04/2022	Signatura: 

Control de canvis

Informe final	Data d'aprovació: 06/09/2022
----------------------	-------------------------------------

ÍNDIX

1. ANTECEDENTS	5
1.1. OBJETE	5
1.2. CONTEXT D'ESTUDI ENERGÈTIC.....	5
1.3. DADES DE L'EQUIP TÈCNIC	5
1.4. NORMES I REGLAMENTACIONS RELLEVANT	10
1.5. METODOLOGIA DE TREBALL.....	11
2. DESCRIPCIÓ DEL CENTRE CULTURAL	12
2.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	12
2.2. ESTUDI ENERGÈTIC.....	14
2.2.1. Generalitats.....	14
2.2.2. Instal·lació elèctrica.....	14
2.2.3. Anàlisi de la potencia instal·lada.....	20
3. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI SA BODEGA	21
3.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	21
3.2. ESTUDI ENERGÈTIC.....	23
3.2.1. Generalitats.....	23
3.2.2. Instal·lació elèctrica.....	23
3.2.3. Instal·lació tèrmica.....	29
3.2.4. Anàlisi de la potencia instal·lada.....	30
4. DESCRIPCIÓ DEL EDIFICI CETIS	32
4.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	32
4.2. ESTUDI ENERGÈTIC.....	34
4.2.1. Generalitats.....	34
4.2.2. Instal·lació elèctrica.....	34
4.2.3. Instal·lació tèrmica.....	40
4.2.4. Anàlisi de la potencia instal·lada.....	41
5. DESCRIPCIÓ DEL PAVELLÓ "ES PRATET"	42
5.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	42
5.2. ESTUDI ENERGÈTIC.....	44
5.2.1. Generalitats.....	44
5.2.2. Instal·lació elèctrica.....	44
5.2.3. Instal·lació tèrmica.....	47
5.2.4. Anàlisi de la potencia instal·lada.....	48

6.	OPORTUNITATS DE MILLORA DE L'EFICIENCIA ENERGÈTICA	50
6.1.	PROPOSTES DE MILLORA TRASVERSALS	50
6.1.1.	<i>Millora de l'índex de l'eficiència energètica</i>	<i>50</i>
6.1.2.	<i>Implantació de la normativa ISO 50.001</i>	<i>53</i>
6.1.3.	<i>Instal·lació d'un sistema de gestió de l'energia (SGE)</i>	<i>55</i>
6.2.	MILLORES EN LES INSTAL·LACIONS CONSUMIDORES	60
6.2.1.	<i>Millores en la instal·lació d'il·luminació</i>	<i>60</i>
6.2.2.	<i>Millores en la instal·lació de climatització.....</i>	<i>62</i>
6.2.3.	<i>Millores en Equips</i>	<i>67</i>
6.2.4.	<i>Propostes d'energies renovables.....</i>	<i>68</i>
7.	CONCLUSIONS	69
7.1.	RESUM DE LES MESURES PROPOSTES	69

1. ANTECEDENTS

En el present capítol es desenvolupa l'objecte i el context de l'estudi energètic que s'ha dut a terme a fi d'aprofundir en el projecte i les necessitats energètiques a partir de les que sorgissin aquests.

A més, es presenta l'equip que ha dut a terme el projecte, així com la descripció de l'edifici objecte d'estudi.

1.1. OBJETE

Per tant, el present document té com a objecte la presentació de l'estudi energètic realitzat en l'Ajuntament d'Eivissa, el qual ha sigut triat, dins del municipi, com un edifici amb característiques i consums significatius. Un estudi energètic és la ferramenta fonamental per a tindre coneixement del consum energètic en les instal·lacions d'un edifici per a aconseguir la identificació dels factors que influïssin directament en el consum d'energia, la qual cosa permetrà determinar les possibilitats d'estalvi energètic, a més d'analitzar la viabilitat tècnica i econòmica de la seua implantació.



En definitiva, la gestió eficient de la demanda i l'ús racional de l'energia constituïssin una estratègia bàsica en qualsevol organització, a fi de garantir la satisfacció de les necessitats energètiques per mitjà de l'ús òptim dels recursos disponibles, dins d'un context de desenvolupament sostenible.

1.2. CONTEXT D'ESTUDI ENERGÈTIC

El present estudi energètic s'emmarca dins del projecte de desenrotllament dels documents necessaris en la iniciativa del Pacte de les Alcaldies per al Clima i l'Energia, pel qual es visiten una sèrie d'edifici públics de diferents municipis seleccionats pels Ajuntaments, el Consell Insular i Azigrene Consultors. Posteriorment a les Visites d'Avaluació Energètica (VAEs), es du a terme l'estudi energètic.

1.3. DADES DE L'EQUIP TÈCNIC

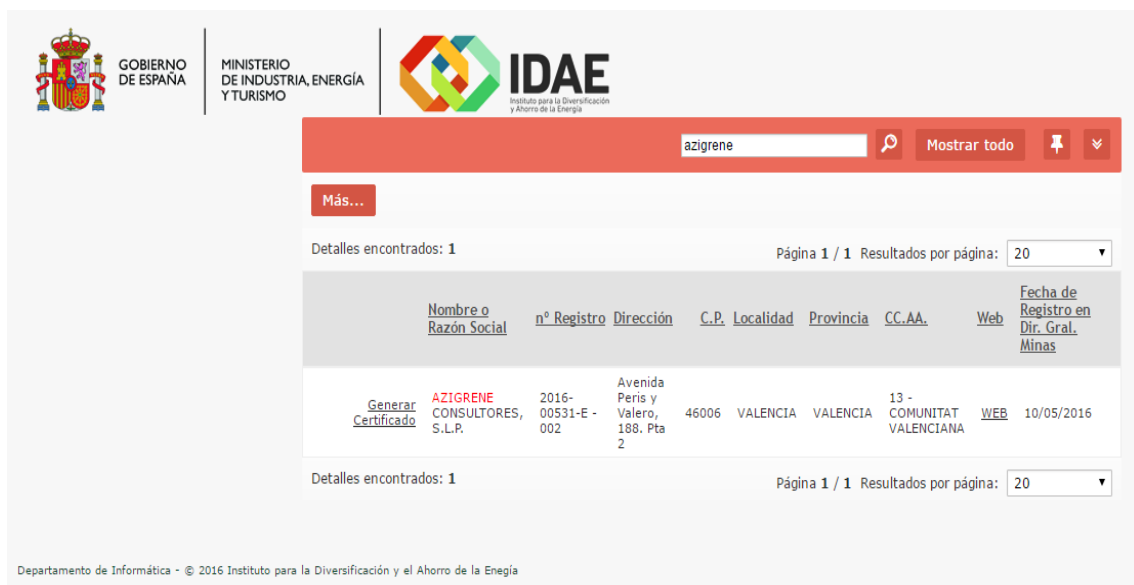
Tal com s'arregla en el **Reial Decret 56/2016**, de 12 de febrer, pel qual es trasllada la Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 25 d'octubre de 2012, relativa a l'eficiència energètica, pel que fa a auditories energètiques, acreditació de proveïdors de servicis i auditors

energètics i promoció de l'eficiència del subministrament d'energia, En l'**Article 1. Objecte i definicions**:

«Auditor energètic»: Persona física amb capacitat personal i tècnica demostrada i competència per a dur a terme una auditoria energètica.

En concret, l'**article 7** regula els requisits per a l'exercici de l'activitat professional del proveïdor de servicis energètics, l'**article 8** l'habilitació i declaració responsable relativa al compliment dels requisits per a l'exercici de la seua activitat i per a deixar constància de l'anterior, el RD 56/2016 arplega En l'**Article 10. Llistat de Proveïdors de Servicis Energètics**.

A Espanya, l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia (IDAE), ha publicat la Llista de Proveïdors de Servicis Energètics, que està disponible en la seua seu electrònica (<http://www.idae.es/index.php/id.919/mod.pags/mem.detalle>). A més, Azigrene Consultores compta amb el Certificat de Conformitat d'AENOR per a la Classificació de Proveïdors de Servicis Energètics en Auditoria i Consultoria Energètica d'acord amb la norma UNE 216701. A continuació, es mostra el registre d'AZIGRENE CONSULTORS en La Llista de Proveïdors de Servicis Energètics de l'IDAE i el Certificat de PSE Auditoria i Consultoria Energètica:



The screenshot shows the IDAE website interface. At the top, there are logos for the GOBIERNO DE ESPAÑA, MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, and IDAE. A search bar contains the text 'azigrene'. Below the search bar, there is a table of results. The table has columns for 'Nombre o Razón Social', 'nº Registro', 'Dirección', 'C.P.', 'Localidad', 'Provincia', 'C.C.AA.', 'Web', and 'Fecha de Registro en Dir. Gral. Minas'. The first result is for 'AZIGRENE CONSULTORES, S.L.P.' with a registration number of '2016-00531-E-002' and a date of '10/05/2016'. The table is displayed on page 1 of 1, with 20 results per page.

Nombre o Razón Social	nº Registro	Dirección	C.P.	Localidad	Provincia	C.C.AA.	Web	Fecha de Registro en Dir. Gral. Minas
AZIGRENE CONSULTORES, S.L.P.	2016-00531-E-002	Avenida Peris y Valero, 188. Pta 2	46006	VALENCIA	VALENCIA	13 - COMUNITAT VALENCIANA	WEB	10/05/2016

25/10/2016

IDAE - Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía



AZIGRENE CONSULTORES, S.L.P.

Está inscrita a fecha de hoy, en el **Listado de Proveedores de Servicios Energéticos** que contempla el RD 56/2016 de 12 de febrero, conforme a los requisitos que dicho Real Decreto establece en su artículo 7. Como puede comprobarse en la siguiente dirección electrónica: <http://eses.idae.es>

Con los siguientes datos identificativos de registro:

Número de Registro: **2016-00531-E - 002**
Fecha Oficial de Registro: **10/05/2016**

Madrid a 25 de Octubre de 2016

AENOR

Certificado de Conformidad para la Clasificación de Proveedores de Servicios Energéticos



PSE-2020/0008

AENOR certifica que la organización

AZIGRENE CONSULTORES, S.L.

está clasificada como Proveedor de Servicios Energéticos conforme con la Norma UNE 216701

para las actividades: Auditoría y Consultoría Energética – Categoría 3

que se realizan en: AV PERIS Y VALERO, 188 Pta. 2. 46006 - VALENCIA

Fecha de emisión: 2021-02-05

Fecha de expiración: 2022-02-05



Rafael GARCÍA MEIRO
Director General

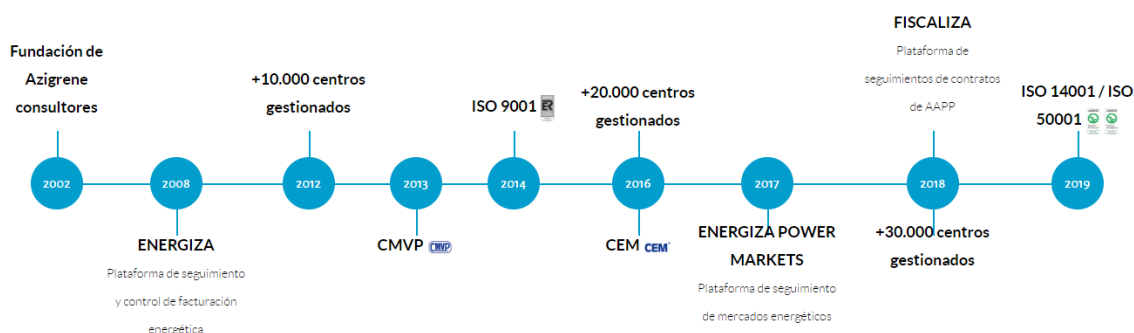
Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00 - www.aenor.com

AZIGRENE CONSULTORES es una empresa de serveis en tres vessants:

Consultoria i Enginyeria Energètica	Consultoria Mediambiental	Consultoria informàtica
- Estalvi i Eficiència Energètica. - Assessorament per a la Compra d'Energia. - Optimització de la factura elèctrica. - Assessorament Energètic Multisite. - Monitorització i telegestió. - Generació Energètica en Règim Especial. - Energies Renovables. - IPMVP. - ISO 50.001. - Certificació Energètica. - Càlcul de la petjada de carboni	- Plans Estratègics - Plans de mobilitat urbana - Càlcul de la petjada de carboni - Pacte de les Batllies - Due Dilligence Ambiental - Estudis y Projectes de RSU - Autoritzacions Ambientals - Assistències tècniques - Auditories de gestió - Ajudes i Subvencions - Formació	- Desenvolupament de Software - Business Intelligence - Big data- Data Analytics - Machine Learning

Experts en el sector energètic amb gran experiència en estalvi i eficiència energètica, generació distribuïda i energies renovables, així com en planificació i implantació de projectes i programes van crear AZIGRENE CONSULTORS en 2002 a fi de donar resposta a les necessitats de consultoria i enginyeria en els camps anteriorment indicats. AZIGRENE, amb més de 15 anys d'experiència i un equip de més 35 enginyers compta amb les principals certificacions de qualitat i és membre de les principals associacions del sector energètic.



AZIGRENE és membre de COGEN ESPANYA, A3E (Associació d'Empreses d'Eficiència Energètica), ANESE (Associació d'Empreses de Servicis Energètics), ATECYR (Associació Tècnica Espanyola de Climatització i Refrigeració) i AVAESSEN (Associació Valenciana Empresas Sector Energia) i participa activament en seminaris, taules redones i ponències sobre el sector energètic.



1.4. **NORMES I REGLAMENTACIONS RELLEVANT**

- ✓ **Reial Decret 56/2016**, de 12 de febrer, pel qual es trasllada la Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 25 d'octubre de 2012, relativa a l'eficiència energètica, pel que fa a auditories energètiques, acreditació de proveïdors de servicis i auditors energètics i promoció de l'eficiència del subministrament d'energia.
- ✓ **Norma UNE-EN16247 - Auditories Energètiques:**
 - Norma UNE-EN 16247-1. Auditories energètiques. Part 1: Requisits generals.
 - Norma UNE-EN 16247-2. Auditories energètiques. Part 2: Edificis.
 - Norma UNE-EN 16247-3. Auditories energètiques. Part 3: Processos.
 - Norma UNE-EN 16247-4. Auditories energètiques. Part 4: Transport.
 - Norma UNE-EN 16247-5. Auditories energètiques.
- ✓ **Codi Tècnic de la Edificació (CTE) (Reial Decret 314/2006)**
Consta de distints documents bàsics o DB, sent els més representatius per a l'eficiència energètica:
 - DB HE: Document Bàsic d'Estalvi d'Energia.
 - DB HS: Document Bàsic de Salubritat.
- ✓ **RITE Real Decreto 1027/2007**, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis.
- ✓ **Reial Decreto 47/2007** sobre Certificació Energètica en Edificis.
- ✓ **La Llei 2/2011 o Llei d'Economia Sostenible**. L'objectiu de la Llei és el desenvolupament de l'economia sostenible per mitjà d'un conjunt de reformes d'impuls de la sostenibilitat de l'economia espanyola.
- ✓ **Reial Decret 235/2013, de 5 d'abril, pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis.**
- ✓ **DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENT EUROPEU I DEL CONSELL de 25 d'octubre de 2012 relativa a l'eficiència energètica**, per la qual es modifiquen les Directives 2009/125/CE i 2010/30/UE, i per la qual es deroguen les Directives 2004/8/CE i 2006/32/CE
- ✓ **Norma UNE 216701 Classificació de proveïdors de servicis energètics.**



1.5. METODOLOGIA DE TREBALL

- La metodologia seguida en l'estudi energètic dels edificis visitats és el següent procediment individual, basat generalment en:
 - Visita al centre
 - Anàlisi preliminar de la instal·lació.
 - Qüestionari sobre pràctiques habituals al personal de l'edifici.
 - Inventariat dels equips demandants d'energia.
 - Anàlisi lleuger de les característiques estructurals del centre.

Amb tot això, es recopila tota la informació necessària per a:

- Realitzar un estudi energètic de la instal·lació per a veure l'estat actual.
- Proposar mesures per a la millora de l'eficiència energètica.

2. DESCRIPCIÓ DEL CENTRE CULTURAL

El present informe es refereix al centre cultural situat en Avinguda d'Ignasi Wallis, 26, 07800 Eivissa, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 1. Centre cultural Can Ventosa Eivissa

El centre cultural de Eivissa compta amb 3 plantes en les quals es poden trobar sales, auditoris i biblioteques.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 8:00 fins a les 20:30 de dilluns a divendres. El dissabte té un horari de 10 fins a la 13:30, i el diumenge roman tancat.

2.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT

L'edifici es troba ubicat en el nucli antic d'Eivissa i la parcel·la del qual data de l'any 1925 segons cadastre. D'acord amb açò, es pot determinar que al tractar-se d'un edifici anterior a l'any 1979, quasi amb total seguretat, no tindrà algun tipus d'aïllament tèrmic. Per aquest motiu, i al trobar-se fora del període normatiu entre 1979 i 2006, s'estableix un valor de transmissió tèrmica dels tancaments major de 1,1 W/m²K. Açò vol dir que, encara que l'estructura es mantingui en bon estat, els tancaments de l'edifici no tenen unes propietats tèrmiques adequades per al seu any de construcció, però no per a les noves exigències tèrmiques.

En quant als buits de les finestres, l'edifici compta amb finestres de vidre doble i simple, i la perfil·laria de fusta i metàl·lica, sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 2. Tancaments finestra centre cultural

El consum energètic d'un edifici depèn de la demanda energètica del mateix i de l'eficiència de les seues instal·lacions. Tant és així que és directament proporcional a la demanda i inversament proporcional al rendiment dels sistemes o instal·lacions.

$$\text{Consumo energético} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rendimiento}}$$

Per tant, per a reduir el consum energètic hi ha dos vies principals: reduir la demanda energètica millorant l'envolupant tèrmica de l'edifici per a limitar les transferències d'energia amb l'exterior, o bé augmentar el rendiment de les instal·lacions.

A pesar que les instal·lacions siguin eficients en el seu funcionament, el fet de que els tancaments tinguin tots els problemes exposats anteriorment penalitza en gran manera el consum energètic global.

Des del punt de vista energètic, l'envolupant tèrmica de l'edifici representa el punt principal sobre el qual actuar. No obstant això, les actuacions en este àmbit comporten grans inversions amb períodes de retorn elevats, per la qual cosa també es van a avaluar millores sobre el rendiment de les instal·lacions.

2.2. **ESTUDI ENERGÈTIC**

2.2.1. Generalitats

Es descriuen a continuació les generalitats de l'estudi realitzat:

Direcció	Avinguda d'Ignasi Wallis, 26, 07800 Eivissa, Illes Balears,
Típus de visita	Visita presencial
Zona climàtica	B3
Abast	MITJÀ. Es realitza inventari dels equips consumidors de cada edifici.
Nivell de detall	MITJÀ. Exposició de las millores de forma descriptiva
Objectiu	MESURES D'ESTALVI ESPECÍFIQUES

Taula 1. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

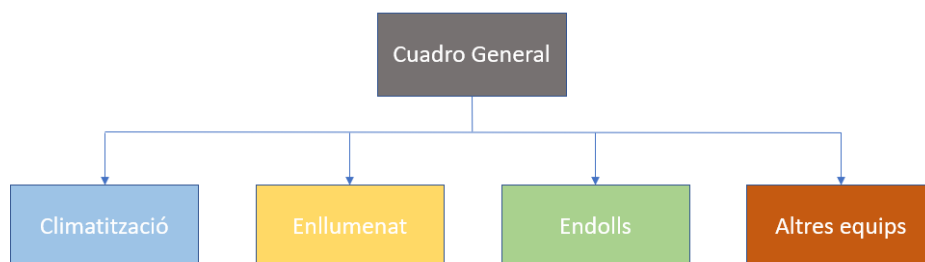
2.2.2. Instal·lació elèctrica

El subministrament elèctric es realitza en baixa tensió. Les característiques del contracte de subministrament elèctric actualment són les següents:

CUPS	ES0031500044296001ED0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 2. Característiques del contracte de subministrament

D'altra banda, no es disposa de l'esquema unifilar de l'edifici, però a continuació es mostra una aproximació simplificada del diagrama unifilar de l'edifici basant-se en allò que s'ha vist en la visita presencial:



Il·lustració 3. Esquema unifilar simplificat

2.2.2.1 Descripció de la instal·lació elèctrica

Durant la visita es va realitzar un inventari de tots els elements principals demandants d'energia a la cerca de millores que permeten fer un ús de l'energia més eficient. Es resumeix a continuació allò que s'ha vist quant als principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- ACS
- Altres equips

2.2.2.2 Instal·lació d'il·luminació

Per mitjà de la visita i la informació extreta a través dels plans disponibles de l'edifici, s'identifiquen els tipus i el nombre de lluminàries instal·lades actualment.

A continuació, es descriu la instal·lació d'il·luminació per zones, així com la potència instal·lada:

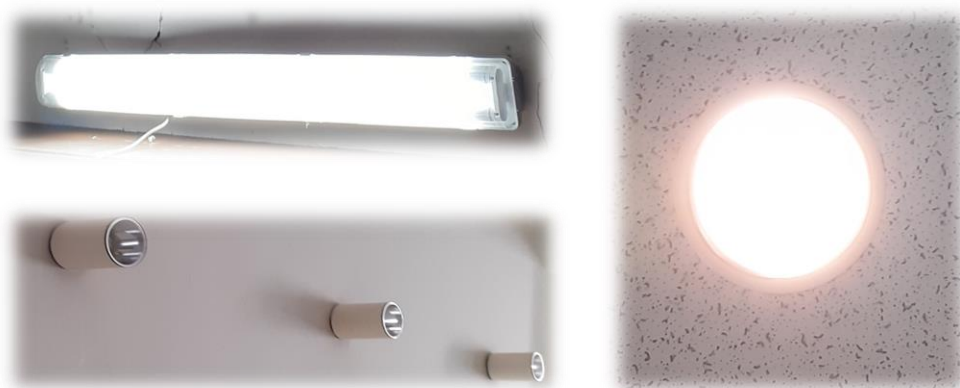
Planta	Zona	N.º Lluminàries	Llums / Lluminària	Pot. Individual (W)	Tipologia	Tecnologia	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Entrada	5	1	15	DW	LED	0,00	75,00
PB	Entrada	5	2	26	DW	FL	2,60	286,00
PB	Entrada	6	1	9	Plafó	LED	0,00	54,00
P1	Sala	6	2	36	-	FL	3,60	475,20
P1	Corredor	24	1	9	-	LED	0,00	216,00
P1	Sala 2	2	2	36	Tub	FL	3,60	158,40
P1	Sala 1	12	2	36	Tub	FL	3,60	950,40
P1	Direcció	2	2	36	Tub	FL	3,60	158,40
P1	Escala	1	1	9	Aplicació	LED	0,00	9,00
P1	Oficina 1	4	2	36	Tub	FL	3,60	316,80
P1	Oficina 2	4	1	9	Bombeta	LED	0,00	36,00
P1	Bany	4	1	9	Bombeta	LED	0,00	36,00
P1	Camerino 1	2	2	36	Tub	FL	3,60	158,40
P1	Camerino 2	14	1	9	Bombeta	LED	0,00	126,00
P1	Entrada	5	1	15	DW	LED	0,00	75,00
P1	Auditori 1	6	18	15	DW	LED	0,00	1.620,00
P1	Bany 2	2	2	36	Tub	FL	3,60	158,40
P1	Auditori 3	10	1	150	Projector	HM	15,00	1.650,00
P1	Auditori 4	3	1	250	Projector	HM	25,00	825,00
P1	Bany 3	8	1	15	DW	LED	0,00	120,00
P1	Sala neteja	5	2	36	Tub	FL	3,60	396,00
P1	Corredor	7	1	15	DW	LED	0,00	105,00
P2	Sala 3	12	2	36	Tub	FL	3,60	950,40
P2	Sala	10	2	36	Tub	FL	3,60	792,00

Planta	Zona	N.º Il·luminàries	Llums / Il·luminària	Pot. Individual (W)	Tipologia	Tecnologia	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
P2	Sala 4	6	2	36	Tub	FL	3,60	475,20
P2	Sala 5	10	2	36	Tub	FL	3,60	792,00
P2	Bany	7	1	15	DW	LED	0,00	105,00
P2	Biblioteca	17	2	36	Tub	FL	3,60	1.346,40
P2	Biblioteca	6	2	26	Aplicació	FL	2,60	343,20
P2	Bany biblioteca	3	1	9	Bombeta	LED	0,00	27,00
P2	Biblioteca	7	2	18	Tub	FL	1,80	277,20
P2	Biblioteca	20	2	36	Tub	FL	3,60	1.584,00
P2	Biblioteca	5	4	26	Focus	FL	2,60	572,00
P2	Biblioteca	12	1	15	DW	LED	0,00	180,00
P2	Biblioteca	13	2	36	Tub	FL	3,60	1.029,60
P2	Biblioteca	2	1	26	DW	FL	2,60	57,20
P2	Biblioteca	7	1	15	DW	LED	0,00	105,00
								16.641,20

Taula 3. Inventari d'il·luminació

Cal destacar que l'edifici, actualment, no disposa d'un sistema de control automatitzat de la il·luminació, no obstant això, alguns banys compten amb sensors.

A continuació, es presenten imatges dels principals tipus de lluminàries:



Il·lustració 4. Imatges representatives d'il·luminació

2.2.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada per mitjà de 13 unitats exteriors que abasteixen a un total de 13 unitats interiors del tipus Split. No s'han pogut obtenir les especificacions tècniques d'algunes de les màquines de clima, al no disposar de plaques de característiques o trobar-se aquestes en mal estat.

A continuació, es mostren imatges representatives de les instal·lacions:



Il·lustració 5. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors que es disposen.

ID	Marca	Model	Núm. unitats	Refrigerant	Capacitat calefacció (kW)	Capacitat refrigeració (kW)	COP	EER	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
BC	CIATESA	-	1	-	40,20	36,20	3,44	3,10	11,69	11,69
BC	CIATESA	IWEB-48	3	R410A	94,70	94,90	3,15	3,16	30,05	30,05
BC	MUNDOCLIMA	MUCR-30-H9	6	R32	9,37	8,79	2,60	2,44	3,60	3,60
BC	GENERAL	AOH30LMAL	1	R410A	8,50	8,00	3,02	2,63	2,81	3,04
BC	JOHNSON	-	1	-	-	-	-	-	-	-
BC	HAIER	AU42NAIBEA	1	R407C	14,65	12,31	3,05	2,46	4,80	5,00
Total			13	-	403,67	393,95	-	-	131,05	131,48

Taula 4. Inventari d'unitats exteriors

Per tant, es té una **potència total instal·lada de 131,05 kW de calefacció i 131,48 kW de refrigeració.**

2.2.2.4 Instal·lació d'ACS

Durant la visita presencial, es va poder apreciar, a més dels equips de climatització i il·luminació, un termo elèctric per al subministrament d'aigua calenta sanitària. Es presenta a continuació aquest equip al costat de la seva potència.

Equipo	N.º unitats	Consumo elèctric (kW)
Termo elèctric	2	1,20
TOTAL		2,40

Taula 5. Inventari d'unitats d'ACS

2.2.2.5 Altres equipaments

A més de tot allò que s'ha comentat en apartats anteriors, l'edifici disposa d'altres equips consumidors d'energia elèctrica necessaris per al seu funcionament normal. Es presenta a continuació un llistat d'estos junt amb una potència instal·lada estimada.

EQUIPE	UNITATS	POTÈNCIA UNITÀRIA (kW)	POTÈNCIA TOTAL (kW)
Ordenador	6	0,15	0,90
Impressora	2	0,60	1,20
Nevera	1	0,35	0,35
Dispensador d'aigua	1	0,35	0,35
Projector	1	0,50	0,50
Altaveu	2	0,60	1,20
Ascensor	1	3,00	3,00
Bomba circulació	3	1,00	3,00
TOTAL			10,50

Taula 6. Inventari d'equips consumidores d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 6. Imatges representatives d'altres equips

2.2.3. Anàlisi de la potència instal·lada

2.2.3.1 Anàlisi de potència

El subministrament energètic amb què compte el present edifici té únicament una part elèctrica. Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019*.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂:

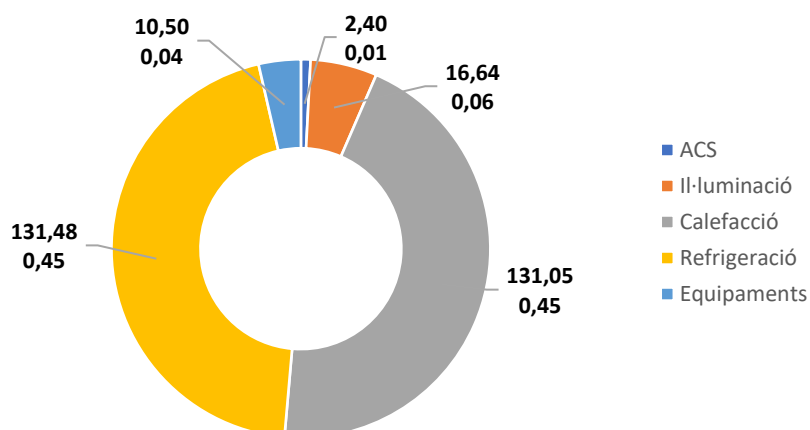
FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	44.763,00	29,37

Taula 7. Anàlisi potències instal·lació

(*) Font: Inventari d'emissions de referència d'emissions de CO₂ d'Eivissa. Any 2019: 0,6561kgCO₂/kWh.

Finalment, es mostra a continuació una distribució de les potències instal·lades en l'edifici:

Potència instal·lada per serveis (kW)



Gràfic 1. Potència instal·lada per serveis

3. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI SA BODEGA

El present informe es refereix al col·legi situat en Carrer de Josep Riquer Llobet, 13, 07800 Eivissa, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 7. Col·legi Sa Bodega

En col·legi Sa Bodega de Eivissa es poden trobar gimnasos, aules, menjador entre altres.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 07:45h fins a les 20:00h de dilluns a divendres.

3.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT

L'edifici es troba ubicat en el nucli del poble i la parcel·la del qual data de l'any 1982 segons cadastre. D'acord amb açò, es pot determinar que al tractar-se d'un edifici posterior a l'any 1979, quasi amb total seguretat tindrà algun tipus d'aïllament tèrmic, per la qual cosa resulta adequat per a les exigències tèrmiques actuals.

En quant als buits de les finestres, l'edifici compta amb finestres de vidre doble i la perfilaria metàl·lica, sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 8. Tancaments

El consum energètic d'un edifici depèn de la demanda energètica del mateix i de l'eficiència de les seues instal·lacions. Tant és així que és directament proporcional a la demanda i inversament proporcional al rendiment dels sistemes o instal·lacions.

$$\text{Consumo energético} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rendimiento}}$$

Per tant, per a reduir el consum energètic hi ha dos vies principals: reduir la demanda energètica millorant l'envolupant tèrmica de l'edifici per a limitar les transferències d'energia amb l'exterior, o bé augmentar el rendiment de les instal·lacions.

Des del punt de vista energètic, l'envolupant tèrmica de l'edifici representa el punt principal sobre el qual actuar. No obstant això, les actuacions en este àmbit comporten grans inversions amb períodes de retorn elevats, per la qual cosa també es van a avaluar millores sobre el rendiment de les instal·lacions.

3.2. **ESTUDI ENERGÈTIC**

3.2.1. **Generalitats**

Es descriuen a continuació les generalitats de l'estudi realitzat:

Direcció	Josep Riquer Llobet, 13, 07800 Eivissa, Illes Balears
Típus de visita	Visita presencial
Zona climàtica	B3
Abast	MITJÀ. Es realitza inventari dels equips consumidors de cada edifici.
Nivell de detall	MITJÀ. Exposició de las millores de forma descriptiva
Objectiu	MESURES D'ESTALVI ESPECÍFIQUES

Taula 8. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

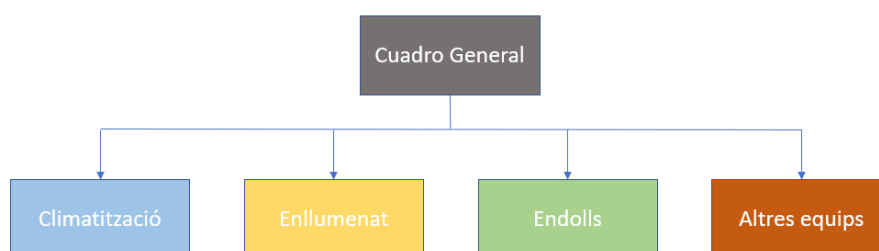
3.2.2. **Instal·lació elèctrica**

El subministrament elèctric es realitza en baixa tensió. Les característiques del contracte de subministrament elèctric actualment són les següents:

CUPS	ES0031500630070001MG0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 9. Característiques del contracte de subministrament

D'altra banda, no es disposa de l'esquema unifilar de l'edifici, però a continuació es mostra una aproximació simplificada del diagrama unifilar de l'edifici basant-se en allò que s'ha vist en la visita presencial:



II·lustració 9. Esquema unifilar simplificat

3.2.2.1 Descripció de la instal·lació elèctrica

Durant la visita es va realitzar un inventari de tots els elements principals demandants d'energia a la cerca de millores que permeten fer un ús de l'energia més eficient. Es resumeix a continuació allò que s'ha vist quant als principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- ACS
- Altres equips

3.2.2.2 Instal·lació d'il·luminació

Per mitjà de la visita i la informació extreta a través dels plans disponibles de l'edifici, s'identifiquen els tipus i el nombre de lluminàries instal·lades actualment.

A continuació, es descriu la instal·lació d'il·luminació per zones, així com la potència instal·lada:

Planta	Zona	N.º lluminàries	Llums / lluminària	Pot. Individual (W)	Tipologia	Tecnologia	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Secretaria	2	4	18	Tub	FL	1,8	158,4
PB	Sala professors	4	4	18	Tub	FL	1,8	316,8
PB	Sala professors	4	2	36	Tub	FL	3,6	316,8
PB	Bany	1	4	18	Pantalla	FL	1,8	79,2
PB	Bany professors	3	4	18	Pantalla	FL	1,8	237,6
PB	Zona comuna	34	2	26	DW	FL	2,6	1944,8
PB	Bany minusvàlids	1	4	18	Tub	FL	1,8	79,2
PB	Magatzem	1	4	18	Tub	FL	1,8	79,2
PB	Biblioteca	10	4	18	Tub	FL	1,8	792
PB	Biblioteca	5	2	36	Tub	FL	3,6	396
PB	Menjador	20	4	18	Tub	FL	1,8	1584
PB	Cuina	10	4	18	Pantalla	FL	1,8	792
PB	Cuina	2	2	26	DW	FL	2,6	114,4
PB	Aula psicòleg	10	4	18	Tub	FL	1,8	792
PB	Aula psicòleg	2	2	26	DW	FL	2,6	114,4
PB	Bany	5	4	18	Tub	FL	1,8	396
PB	Bany	2	4	18	Tub	FL	1,8	158,4
PB	Infantil	8	4	18	Tub	FL	1,8	633,6
PB	Bany	2	4	18	Tub	FL	1,8	158,4
P1	Classe	8	4	18	Tub	FL	1,8	633,6
P1	Aula	4	4	18	Tub	FL	1,8	316,8

Planta	Zona	N.º Il·luminàries	Llums / Il·luminària	Pot. Individual (W)	Tipologia	Tecnologia	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
P1	Plàstic	15	4	18	Tub	FL	1,8	1188
P1	Zona comuna	23	2	26	DW	FL	2,6	1315,6
P1	Bany	2	4	18	Tub	FL	1,8	158,4
P1	Informàtica	8	4	18	Tub	FL	1,8	633,6
P1	Música	8	4	18	Tub	FL	1,8	633,6
P2	Zona comuna	23	2	26	DW	FL	2,6	1315,6
P2	Bany	4	4	18	Tub	FL	1,8	316,8
P2	Classe	8	4	18	Tub	FL	1,8	633,6
P2	Classe	6	4	18	Tub	FL	1,8	475,2
Ext	Exterior	6	1	70	Fanal	VSAP	7	462
Ext	Camp futbol	6	2	400	Projector	HM	40	5280
Ext	Camp futbol	2	4	400	Projector	HM	40	3520
Ext	Exterior	6	1	26	Plafó	FL	2,6	171,6
Ext	ADMA	4	4	18	-	FL	1,8	316,8
Ext	Bany	1	4	18	Tub	FL	1,8	79,2
Gimnàs	Gimnàs	6	1	250	Campanes	VSAP	25	1650
Gimnàs	Gimnàs	4	2	26	DW	FL	2,6	228,8
Gimnàs	Vestuari	3	4	18	Tub	FL	1,8	237,6
Gimnàs	Vestuari	1	2	26	DW	FL	2,6	57,2
Gimnàs	Magatzem	1	4	18	Tub	FL	1,8	79,2
								28.846,40

Taula 10. Inventari d'il·luminació

Cal destacar que l'edifici, actualment, l'edifici disposa d'un sistema de control automatitzat de la il·luminació, és a dir, amb encesa i apagat programat, ajudant així a l'estalvi d'energia elèctrica.

A continuació, es presenten imatges dels principals tipus de lluminàries:



Il·lustració 10. Imatges representatives d'il·luminació

3.2.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada per mitjà de 2 unitats exteriors que abasteixen a les unitats interiors del tipus fancoil i cassette.

A continuació, es mostren imatges representatives de les instal·lacions:



Il·lustració 11. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors que es disposen.

ID	Marca	Model	N.º unitats	Refrigerant	Capacitat Calefacció (kW)	Capacitat Refrigeració (kW)	COP	EER	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
BC	AERMEC	NRL0550RA	2	R410A	110	100	3,12	2,85	35,3	35,1
Total			2	-	220,00	200,00	-	-	70,60	70,20

Taula 11. Inventari d'unitats exteriors

Per tant, es té una **potència total instal·lada de 70,60kW de calefacció i 70,20kW de refrigeració.**

Cal assenyalar que l'edifici també compta amb una UTA, la qual està en desús i només s'empra en casos puntuals per a ventilar les classes.



Il·lustració 12. UTA de l'edifici

3.2.2.4 ACS

L'edifici no compta amb equips d'ACS que funcionin amb electricitat.

3.2.2.5 Altres equipaments

A més de tot allò que s'ha comentat en apartats anteriors, l'edifici disposa d'altres equips consumidors d'energia elèctrica necessaris per al seu funcionament normal. Es presenta a continuació un llistat d'estos junt amb una potència instal·lada estimada.

EQUIPE	UNITATS	POTÈNCIA UNITÀRIA (kW)	POTÈNCIA TOTAL (kW)
Ascensor	1	3,00	3,00
Ordinador	14	0,15	2,10
Projector	5	0,65	3,25
Impressora petita	1	0,50	0,50
Frigorífic	1	0,20	0,20
Microones	2	0,70	1,40
Rentadora	1	1,80	1,80
Rentaplats industrial	1	5,00	5,00
TOTAL			17,25

Taula 12. Inventari d'equips consumidors d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



II-lustració 13. Imatges representatives d'altres equips

3.2.3. Instal·lació tèrmica

3.2.3.1 Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en una caldera ARISTON que produeix aigua calenta per a calefactar les estàncies a través dels emissors repartits per tota la instal·lació.

En la taula següent es mostren las característiques de la caldera:

ID	Marca	Model	N.º unitats	Combustible	Potència útil (kW)
1	ARISTON	Calefacció y ACS	1	GLP	24,00

Taula 13. Inventari de la instal·lació tèrmica

Per al funcionament de la caldera es disposen de bombones de propà de 35Kg.



II-lustració 14. Imatges representatives de la caldera

La instal·lació també compta amb 14 plaques solars tèrmiques i un acumulador, en el qual s'emmagatzema l'aigua preescalfada i s'envia a la caldera quan hi ha demanda d'ACS, requerint per tant de menor combustible per a escalfar l'aigua.



Il·lustració 15. Imatges representatives de la instal·lació solar.

3.2.4. Anàlisi de la potencia instal·lada

3.2.4.1 Anàlisi de potencia

El subministrament energètic del present edifici disposa tant amb una part elèctrica com tèrmica. Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019*.

Quant a la instal·lació tèrmica, la qual empra bombones de propà, no es disposen de dades de consum.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂:

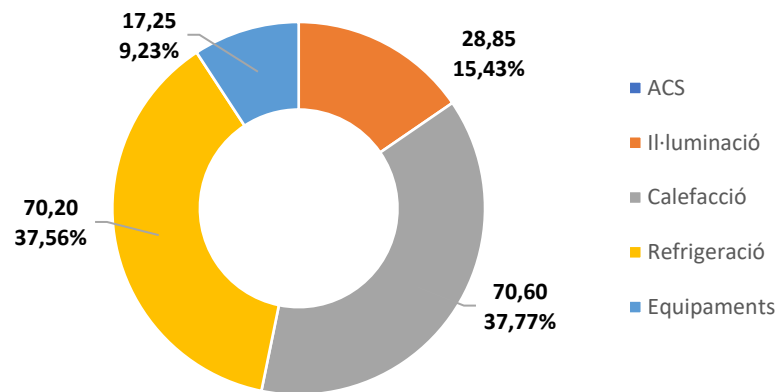
FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	148.596,00	97,49

Taula 14. Anàlisi potencies instal·lació

(*) Font: Inventari d'emissions de referència d'emissions de CO₂ d'Eivissa. Any 2019: 0,6561kgCO₂/kWh.

Finalment, es mostra a continuació una distribució de les potències instal·lades en el edifici:

Potència instal·lada per serveis (kW)



Gràfic 2. Potència instal·lada per serveis

4. DESCRIPCIÓ DEL EDIFICI CETIS

El present informe es refereix al edifici CETIS situat en Carrer de Canàries, 35, 07800 Eivissa, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 16. Edifici CETIS en Eivissa

En el edifici compta amb 5 plantes, en les quals podem trobar sales, despatxos, llocs de treball entre altres coses.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 7.30h fins a les 14:30h de dilluns a divendres.

4.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT

L'edifici es troba ubicat en el nucli del poble i la parcel·la del qual data de l'any 2011 segons cadastre. D'acord amb açò, es pot determinar que al tractar-se d'un edifici posterior a l'any 1979, quasi amb total seguretat tindrà algun tipus d'aïllament tèrmic, per la qual cosa resulta adequat per a les exigències tèrmiques actuals.

En quant als buits de les finestres, l'edifici compta amb finestres de vidre doble i perfilaria metàl·lica, sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament.

No obstant això, els tancaments compten amb proteccions solars per a reduir la incidència dels raigs del sol en les superfícies vidriades.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



II·lustració 17.Tancaments finestra edifici CETIS

El consum energètic d'un edifici depèn de la demanda energètica del mateix i de l'eficiència de les seues instal·lacions. Tant és així que és directament proporcional a la demanda i inversament proporcional al rendiment dels sistemes o instal·lacions.

$$\text{Consumo energético} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rendimiento}}$$

Per tant, per a reduir el consum energètic hi ha dos vies principals: reduir la demanda energètica millorant l'envolupant tèrmica de l'edifici per a limitar les transferències d'energia amb l'exterior, o bé augmentar el rendiment de les instal·lacions.

Des del punt de vista energètic, l'envolupant tèrmica de l'edifici representa el punt principal sobre el qual actuar. No obstant això, les actuacions en este àmbit comporten grans inversions amb períodes de retorn elevats, per la qual cosa també es van a avaluar millores sobre el rendiment de les instal·lacions.

4.2. ESTUDI ENERGÈTIC

4.2.1. Generalitats

Es descriuen a continuació les generalitats de l'estudi realitzat:

Direcció	Carrer de Canàries, 35, 07800 Eivissa, Illes Balears
Típus de visita	Visita presencial
Zona climàtica	B3
Abast	MITJÀ. Es realitza inventari dels equips consumidors de cada edifici.
Nivell de detall	MITJÀ. Exposició de las millores de forma descriptiva
Objectiu	MESURES D'ESTALVI ESPECÍFIQUES

Taula 15. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

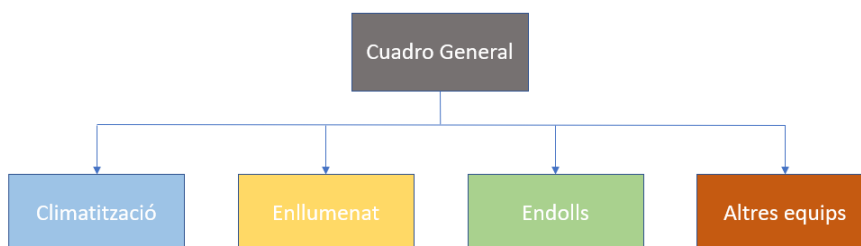
4.2.2. Instal·lació elèctrica

El subministrament elèctric es realitza en baixa tensió. Les característiques del contracte de subministrament elèctric actualment són les següents:

CUPS	ES0031500588991002AV0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 16. Característiques del contracte de subministrament

D'altra banda, no es disposa de l'esquema unifilar de l'edifici, però a continuació es mostra una aproximació simplificada del diagrama unifilar de l'edifici basant-se en allò que s'ha vist en la visita presencial:



Il·lustració 18. Esquema unifilar simplificat

4.2.2.1 Descripció de la instal·lació elèctrica

Durant la visita es va realitzar un inventari de tots els elements principals demandants d'energia a la cerca de millores que permeten fer un ús de l'energia més eficient. Es resumeix a continuació allò que s'ha vist quant als principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- ACS
- Altres equips

4.2.2.2 Instal·lació d'il·luminació

Per mitjà de la visita i la informació extreta a través dels plans disponibles de l'edifici, s'identifiquen els tipus i el nombre de lluminàries instal·lades actualment.

A continuació, es descriu la instal·lació d'il·luminació per zones, així com la potència instal·lada:

Planta	Zona	N.º Il·luminàries	Llums / Il·luminària	Pot. Individual (W)	Tipologia	Tecnologia	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Entrada	11	2	18	DW	FL	1,80	435,60
PB	Llocs treballs	100	4	18	Tub	FL	1,80	7.920,00
PB	Llocs treballs	4	1	36	Pantalla	FL	3,60	158,40
PB	Bany	1	2	18	DW	LED	0,00	36,00
PB	Bany	1	2	18	DW	LED	0,00	36,00
P1	Magatzem	4	4	18	Tub	FL	1,80	316,80
P1	Zona oficines	75	4	18	Tub	FL	1,80	5.940,00
P1	Cuina	2	4	18	Tub	FL	1,80	158,40
P1	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P1	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P1	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P1	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P1	Recursos humans	42	4	18	Tub	FL	1,80	3.326,40
P2	Magatzem	4	4	18	Tub	FL	1,80	316,80
P2	Zona oficines	75	4	18	Tub	FL	1,80	5.940,00
P2	Cuina	2	4	18	Tub	FL	1,80	158,40
P2	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P2	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P2	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P2	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P2	Recursos humans	42	4	18	Tub	FL	1,80	3.326,40
P3	Magatzem	4	4	18	Tub	FL	1,80	316,80

Planta	Zona	N.º Il·luminàries	Llums / Il·luminària	Pot. Individual (W)	Tipologia	Tecnologia	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
P3	Zona oficines	75	4	18	Tub	FL	1,80	5.940,00
P3	Cuina	2	4	18	Tub	FL	1,80	158,40
P3	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P3	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P3	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P3	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P3	Recursos humans	42	4	18	Tub	FL	1,80	3.326,40
P4	Passadís	19	4	18	Tub	FL	1,80	1.504,80
P4	Despatxos	28	4	18	Tub	FL	1,80	2.217,60
P4	Educació	16	4	18	Tub	FL	1,80	1.267,20
P4	Sala 1	8	4	18	Tub	FL	1,80	633,60
P4	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P4	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P4	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P4	Bany	1	2	18	DW	FL	1,80	39,60
P4	Sales formació	50	4	18	Tub	FL	1,80	3.960,00
P4	Sala informàtica	30	4	18	Tub	FL	1,80	2.376,00
P4	Escala	8	1	18	Plafó	FL	1,80	158,40
								50.562,00

Taula 17. Inventari d'il·luminació

Cal destacar que l'edifici, actualment, disposa d'un sistema de control automatitzat de la il·luminació.

A continuació, es presenten imatges dels principals tipus de lluminàries:



Il·lustració 19. Imatges representatives d'il·luminació

4.2.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada per mitjà de un equip exterior que abasteix a una UTA i aquesta al seu torn a les unitats interiors del tipus cassette, difusors i reixetes.

També compta amb un aire condicionat portàtil Daitsu en l'entrada de l'edifici.

A continuació, es mostren imatges representatives de les instal·lacions:



Il·lustració 20. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors i altres equips de clima que es disposen.

ID	Marca	Model	N.º unitats	Refrigerant	Capacitat Calefacció (kW)	Capacitat Refrigeració (kW)	COP	EER	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
BC	AERMEC	NRB1100XHV00	1	R410A	306,00	279,00	3,09	2,61	99,00	107,00
Total			1	-	306,00	279,00	-	-	99,00	107,00

Taula 18. Inventari d'unitats exteriors

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
DAITSU	APD-12HK	6	1,24	1,35
ORBEGOZO	-	3	1,50	0,00
TOTAL			11,91	8,07

Taula 19. Inventari d'unitats interiors

Per tant, es té una **potència total instal·lada de 110,91kW de calefacció i 115,07kW de refrigeració.**

En la següent imatge es mostra la UTA de l'edifici.



Il·lustració 21. UTA de l'edifici

4.2.2.4 Instal·lació d'ACS

L'edifici no compta amb equips d'ACS que funcionin amb electricitat.

4.2.2.5 Altres equipaments

A més de tot allò que s'ha comentat en apartats anteriors, l'edifici disposa d'altres equips consumidors d'energia elèctrica necessaris per al seu funcionament normal. Es presenta a continuació un llistat d'estos junt amb una potència instal·lada estimada.

EQUIPE	UNITATS	POTÈNCIA UNITÀRIA (kW)	POTÈNCIA TOTAL (kW)
Ordinador	16	0,15	2,40
Impressora mitjana	13	0,65	8,45
Ventilador	9	0,05	0,45
Dispensador d'aigua	5	0,50	2,50
Màquina vending	3	0,35	1,04
Cafetera	3	1,30	3,90
Ascensor	2	3,00	6,00
Pantalla	1	0,30	0,30
TOTAL			25,04

Taula 20. Inventari d'equips consumidores d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 22. Imatges representatives d'altres equips

4.2.3. Instal·lació tèrmica

4.2.3.1 Descripció de la instal·lació tèrmica

La instal·lació tèrmica compta amb panells solars que escalfen l'aigua i dos acumuladors de 500L de capacitat cadascun.

No obstant això, en tractar-se d'un edifici exclusivament d'oficines, actualment tenen desconnectat aquest sistema de plaques solars tèrmiques, perquè no requereixen d'ACS.



Il·lustració 23. Imatges representatives de la instal·lació solar.

4.2.4. Anàlisi de la potència instal·lada

4.2.4.1 Anàlisi de potència

El subministrament energètic del present edifici disposa tant amb una part elèctrica com tèrmica. No obstant això, pot considerar-se que únicament existeix part elèctrica, en estar desconnectada la part tèrmica dedicada exclusivament a l'ACS.

Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019*.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂:

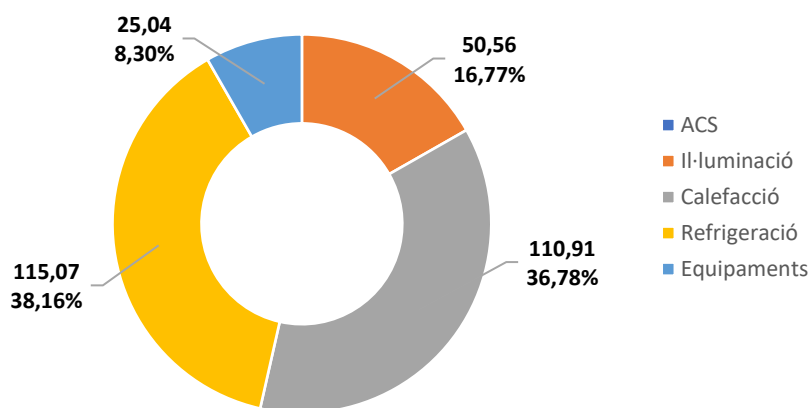
FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	166.254,00	109,08

Taula 21. Anàlisi potències instal·lació

(*) Font: Inventari d'emissions de referència d'emissions de CO₂ d'Eivissa. Any 2019: 0,6561kgCO₂/kWh.

Finalment, es mostra a continuació una distribució de les potències instal·lades en el edifici:

Potència instal·lada per serveis (kW)



Gràfic 3. Potència per serveis

5. DESCRIPCIÓ DEL PAVELLÓ “Es Pratet”

El present informe es refereix al pavelló situat en Avinguda d'Ignasi Wallis, 59, 07800 Eivissa, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 24. Pavelló “Es Pratet” de Eivissa

En el col·legi Pere podem trobar pistes, vestuaris i banys.

L'horari d'obertura de la instal·lació durant tot l'hivern i estiu, de dilluns a divendres de 16:00h a 23:00h, i als matins s'utilitza com a col·legi. Durant el cap de setmana hi ha partits.

5.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT

L'edifici es troba ubicat en el nucli antic del poble i la parcel·la del qual data de l'any 2010 segons cadastre. D'acord amb açò, es pot determinar que al tractar-se d'un edifici posterior a l'any 1979, quasi amb total seguretat tindrà algun tipus d'aïllament tèrmic, per la qual cosa resulta adequat per a les exigències tèrmiques actuals.

En quant als buits de les finestres, l'edifici compta amb finestres de vidre simple i la perfilaria metàl·lica, sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 25. Tancaments finestra vestuaris

El consum energètic d'un edifici depèn de la demanda energètica del mateix i de l'eficiència de les seues instal·lacions. Tant és així que és directament proporcional a la demanda i inversament proporcional al rendiment dels sistemes o instal·lacions.

$$\text{Consumo energético} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rendimiento}}$$

Per tant, per a reduir el consum energètic hi ha dos vies principals: reduir la demanda energètica millorant l'envolupant tèrmica de l'edifici per a limitar les transferències d'energia amb l'exterior, o bé augmentar el rendiment de les instal·lacions.

A pesar que les instal·lacions siguin eficients en el seu funcionament, el fet de que els tancaments tinguin tots els problemes exposats anteriorment penalitza en gran manera el consum energètic global.

Des del punt de vista energètic, l'envolupant tèrmica de l'edifici representa el punt principal sobre el qual actuar. No obstant això, les actuacions en este àmbit comporten grans inversions amb períodes de retorn elevats, per la qual cosa també es van a avaluar millores sobre el rendiment de les instal·lacions.

5.2. ESTUDI ENERGÈTIC

5.2.1. Generalitats

Es descriuen a continuació les generalitats de l'estudi realitzat:

Direcció	Avinguda d'Ignasi Wallis, 59, 07800 Eivissa, Illes Balears
Típus de visita	Visita presencial
Zona climàtica	B3
Abast	MITJÀ. Es realitza inventari dels equips consumidors de cada edifici.
Nivell de detall	MITJÀ. Exposició de las millores de forma descriptiva
Objectiu	MESURES D'ESTALVI ESPECÍFIQUES

Taula 22. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

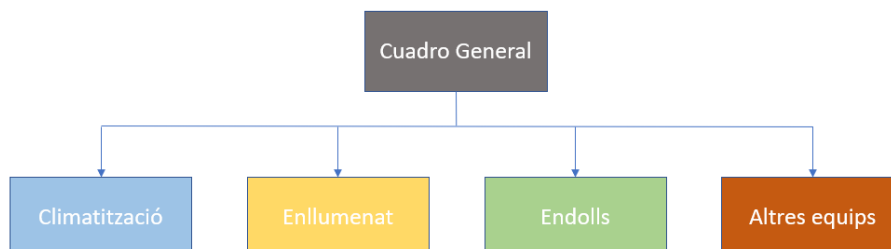
5.2.2. Instal·lació elèctrica

El subministrament elèctric es realitza en baixa tensió. Les característiques del contracte de subministrament elèctric actualment són les següents:

CUPS	ES0031500049261001JE0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 23. Característiques del contracte de subministrament

D'altra banda, no es disposa de l'esquema unifilar de l'edifici, però a continuació es mostra una aproximació simplificada del diagrama unifilar de l'edifici basant-se en allò que s'ha vist en la visita presencial:



Il·lustració 26. Esquema unifilar simplificat

5.2.2.1 Descripció de la instal·lació elèctrica

Durant la visita es va realitzar un inventari de tots els elements principals demandants d'energia a la cerca de millores que permeten fer un ús de l'energia més eficient. Es resumeix a continuació allò que s'ha vist quant als principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- ACS
- Altres equips

5.2.2.2 Instal·lació d'il·luminació

Per mitjà de la visita i la informació extreta a través dels plans disponibles de l'edifici, s'identifiquen els tipus i el nombre de lluminàries instal·lades actualment.

A continuació, es descriu la instal·lació d'il·luminació per zones, així com la potència instal·lada:

Zona	N.º Lluminàries	Llums / Lluminària	Pot. Individual (W)	Tipologia	Tecnologia	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
Entrada	4	1	36	Tub	FL	3,60	158,40
Vestuari 1	6	2	36	Tub	FL	3,60	475,20
Vestuari 1	2	2	18	Tub	LED	0,00	72,00
Vestuari 2	9	2	36	Tub	FL	3,60	712,80
Vestuari 2	1	2	18	Tub	LED	0,00	36,00
Magatzem	2	2	36	Tub	FL	3,60	158,40
Àrbitre	2	2	36	Tub	FL	3,60	158,40
Pista	32	1	400	Projector	HM	40,00	14.080,00
Pista	30	1	50	Plafó	INC	0,00	1.500,00
Vestuari 1	4	2	36	Tub	FL	3,60	316,80
Vestuari 1	2	2	18	Tub	LED	0,00	72,00
Vestuari 1	3	1	18	DW	FL	1,80	59,40
Sala	3	2	36	Tub	FL	3,60	237,60
Material	1	2	36	Tub	FL	3,60	79,20
Despatx	1	2	36	Tub	FL	3,60	79,20
Vestuari 2	4	2	36	Tub	FL	3,60	316,80
Vestuari 2	1	1	9	Plafó	LED	0,00	9,00
Vestuari 2	1	1	50	Plafó	INC	0,00	50,00
Exterior	6	1	50	Plafó	INC	0,00	300,00
Bany públics	4	1	36	Tub	FL	3,60	158,40
Bany noi	4	1	36	Tub	FL	3,60	158,40
Bany noia	4	1	36	Tub	FL	3,60	158,40
							19.346,40

Taula 24. Inventari d'il·luminació

Cal destacar que l'edifici, actualment, no disposa d'un sistema de control automatitzat de la il·luminació, és a dir, amb encesa i apagat programat. Per tant, el dit control de la il·luminació es realitza de forma manual.

A continuació, es presenten imatges dels principals tipus de lluminàries:



Il·lustració 27. Imatges representatives d'il·luminació

5.2.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici no compta amb equips de climatització que funcionin amb electricitat.

5.2.2.1 Instal·lació d'ACS

L'edifici no compta amb equips d'ACS que funcionin amb electricitat.

5.2.2.2 Altres equipaments

A més de tot allò que s'ha comentat en apartats anteriors, l'edifici disposa d'altres equips consumidors d'energia elèctrica necessaris per al seu funcionament normal. Es presenta a continuació un llistat d'estos junt amb una potència instal·lada estimada.

EQUIPE	UNITATS	POTÈNCIA UNITÀRIA (kW)	POTÈNCIA TOTAL (kW)
Motor cistella	2	0,40	0,80
Ordinador	2	0,15	0,30
Extractor	7	0,65	4,55
Altaveus	4	1,20	4,80
Assecador de mans	2	1,80	3,60
Motor tela	2	0,50	1,00
TOTAL			15,05

Taula 25. Inventari d'equips consumidores d'energia

5.2.3. Instal·lació tèrmica

5.2.3.1 Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en una caldera de gas VIESSEMMANN, que s'utilitza per a cobrir la demanda d'ACS.

En la taula següent es mostren las característiques de la caldera:

ID	Marca	Model	N.º unitats	Combustible	Potència útil (kW)
1	VISSMANN	B2HA	1	Gas	45,00

Taula 26. Inventari instal·lació caldera



II-lustració 28. Imatges representatives de les calderes

La instal·lació també compta amb 10 panells solars tèrmics i dos acumuladors de 500L.



Il·lustració 29. Imatges dels dipòsits d'acumulació.

5.2.4. Anàlisi de la potencia instal·lada

5.2.4.1 Anàlisi de potencia

El subministrament energètic del present edifici disposa tant amb una part elèctrica com tèrmica. Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019*.

Quant a la instal·lació tèrmica, la qual empra bombones de gas, no es disposen de dades de consum.

Es disposa informació sobre el consum anual següent:

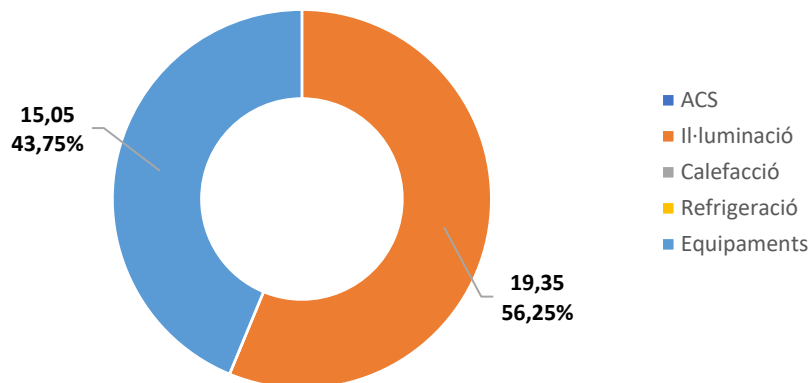
FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	33.284,00	21,84

Taula 27. Anàlisi potències instal·lació

(*) Font: Inventari d'emissions de referència d'emissions de CO₂ d'Eivissa. Any 2019: 0,6561kgCO₂/kWh.

Finalment, es mostra a continuació una distribució de les potències instal·lades en el edifici:

Potència instal·lada per serveis (kW)



Gràfic 4. Potència per serveis

6. OPORTUNITATS DE MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

6.1. PROPOSTES DE MILLORA TRASVERSALS

6.1.1. Millora de l'índex de l'eficiència energètica

L'índex d'eficiència energètica (IEE) d'una instal·lació es defineix com una avaluació ponderada de 4 factors:

- **Cultura energètica (conscienciació dels empleats):** nivell d'informació existent en el centre, la formació interna i la política energètica.
- **Control energètic:** nivell de gestió del gasto energètic (sistemes de mesurament i monitorització, etc.)
- **Innovació Tecnològica:** grau d'actualització dels mitjans tècnics aplicats en les instal·lacions, tant de producció com de servicis generals.
- **Manteniment:** nivell de sensibilitat existent en el manteniment a fi d'aconseguir l'òptim rendiment des del punt de vista de l'eficiència energètica.

A continuació, es llisten una sèrie de bones pràctiques per a millorar l'índex d'eficiència energètica en els quatre aspectes que ho defineixen.

Millora de la cultura energètica

Per a millorar la cultura energètica en la instal·lació es proposa dur a terme els aspectes següents:

- Nomenament de “gestors energètics”. Estos gestors energètics exerciran les funcions següents:
 - Realitzar el seguiment i el control del consum i els despeses energètics que es debatran amb la periodicitat que els equips consideren oportuna (per exemple, una vegada al trimestre).
 - Proposar noves actuacions d'estalvi i eficiència energètica periòdicament en funció de l'evolució energètica.
 - Fer el seguiment i el control de les millores ja implantades.
 - Informar sobre noves tecnologies i oportunitats d'estalvi, realitzant una tasca de busca i promovent-la.
 - Elaborar i seguir els programes de manteniment preventiu.
- Implantació d'un sistema de gestió energètica d'acord amb la norma ISO-50.001 la qual certifica l'existència d'un sistema optimitzat per a l'ús correcte de l'energia en qualsevol organització, sigui quin sigui la seua naturalesa o grandària.
- Se suggereix que estos gestors energètics reben la formació necessària per a poder aconseguir i consolidar una cultura energètica òptima. La formació els permetria conèixer més a fons com estalviar energia en el funcionament de les instal·lacions de la planta i

considerar els beneficis de l'eficiència energètica en l'adquisició de nous equips, entre altres conceptes.

- Campanya de conscienciació als treballadors. La qual es pot materialitzar per mitjà d'una sèrie de mesures, com, per exemple:
 - Cartells informatius.
 - Creació d'un sistema de premis que gratifiquen l'ús de l'energia responsable.
 - Cursos sobre eficiència energètica, ús responsable de l'energia, etc.

Azigrene Consultors recomana la col·locació de cartells fixos de conscienciació en la instal·lació, que ajuden a conservar el nivell òptim de confort amb el mínim consum energètic.

A continuació, es mostra un exemple d'estos cartells:



II·lustració 30. Cartells informatius

En concret i per instal·lació, les mesures d'eficiència que han d'aplicar els empleats en la pràctica diària són les següents:

Climatització

- ✓ Regulació temperatures de consigna adequada.
- ✓ Regulació d'horari.
- ✓ Si és necessari, encendre 30 minuts abans de l'entrada dels treballadors.
- ✓ De la mateixa manera, apagar 30 minuts abans del fi de la jornada laboral.
- ✓ Si s'encén molt abans l'energia tèrmica aportada a l'estada s'acaba perdent abans de l'entrada dels treballadors.
- ✓ S'ha de tindre en compte els festius i caps de setmana en la programació o, en cas de no poder programar-se, verificar manualment que s'apaguen tots els equips.

Il·luminació

- ✓ Apagar les llums de les estades no ocupades (oficina, magatzem, banys, etc.)
- ✓ No encendre les llums pròximes a les finestres. D'esta manera s'aprofita la llum natural d'algunes zones de l'edifici.
- ✓ Sectorització de la il·luminació interior.
- ✓ Verificar l'apagat de totes les lluminàries per la nit.

Altres

- ✓ Apagar tots els equips ofimàtics i la resta d'equips consumidors, durant la nit, evitant així consums innecessaris.

Millora del control energètic

Un dels resultats de l'estudi és la distribució de consums energètics, la qual deu de suposar un punt de referència important a l'hora de tractar amb la gestió energètica del centre, ja que resulta necessari conèixer on recauen els consums més representatius.

La millora inclosa del present informe “*Implantació d'un Sistema de Gestió Energètica*” consisteix en la instal·lació d'equips de mesura que permetran detectar consums excessius o funcionaments anòmals de les instal·lacions de forma immediata. A més, es proposa que el gestor energètic designat en el centre realitzi la revisió, anàlisi i preparació d'informes periòdics del funcionament energètic.

Esta anàlisi en detall de les dades registrats permetrà justificar els estalvis aconseguits amb la implantació de mesures de millora energètica, així com facilitar la valoració de la implantació de noves mesures.

Innovació tecnològica

Els avanços tecnològics impliquen una millora en l'eficiència energètica ja que suposen millores de rendiments a fi d'aconseguir una disminució en els costos de producció. Per a millorar el que es denomina “innovació tecnològica” es podrien avaluar els quatre aspectes següents:

- Metodologia. capacitat d'adopció de noves metodologies de treball, o la flexibilitat de l'empresa per a adaptar les seues metodologies als canvis.
- Innovació en equips. grau de modernització i innovació tecnològica dels equips consumidors d'energia.
- Inversió. quantitat de recursos econòmics invertits en la modernització d'equips i instal·lacions.
- Esperit innovador. compromís per part de la Direcció de l'empresa d'estar a l'avantguarda tecnològica.

6.1.2. Implantació de la normativa ISO 50.001

¿Què es un sistema de gestió de la energia?



«**Sistema de gestió de l'energia**»: Un conjunt d'elements relacionats entre si o en interacció pertanyents a un pla que establessis un objectiu d'eficiència energètica i una estratègia per a aconseguir-ho.

La norma ISO 50.001 ajuda a l'eficiència i l'estalvi energètic, claus per a millorar la competitivitat de les empreses i crear ocupació. La certificació ISO 50.001 envia un clar senyal als diferents grups d'interès i demostra un compromís tant en termes de millora de l'eficiència energètica com de reducció del seu impacte ambiental.



Si s'implanta un sistema de gestió energètic, es permetria el seguiment i el control del consum d'energia elèctrica dels principals equips o instal·lacions amb un abast total.

En este apartat es proposa **completar el sistema de gestió energètica** para d'esta manera registrar i controlar les principals variables de consum d'energia elèctrica del centre (consums elèctrics principals, produccions, i avaluar ràtios per a determinar consums específics) , i que premissis executar remotament accions i la realització d'informes.

Dins d'un pla d'eficiència energètica o d'implementació de la ISO 50.001, una vegada establerts els objectius després de l'estudi energètic, és necessari estudiar com mesurarem la consecució dels mateixos.

Els EnPIS (*Energy Performance Indicators*) són indicadors que ens van a servir per a mesurar, avaluar i controlar aspectes rellevants de la instal·lació, els quals poden afectar la consecució dels objectius.

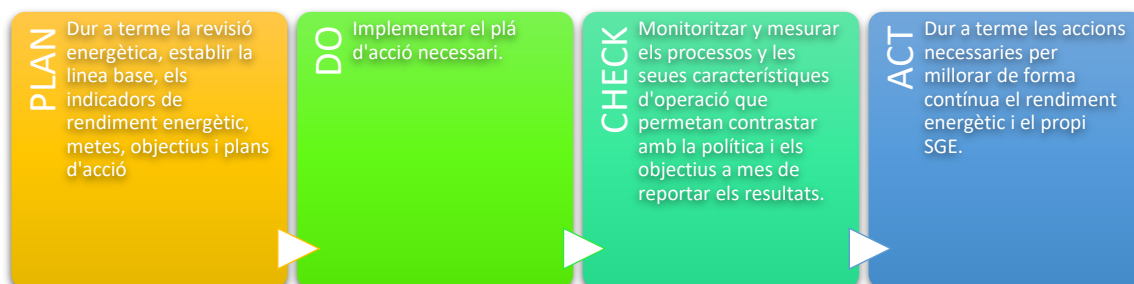


A l'iniciar un projecte d'eficiència energètica, o en el procés de seguiment i millora continu, els EnPIS han de definir-se conjuntament amb els responsables de cada àrea o departament que tingui influència sobre ells.

Els EnPIS han de ser els més apropiats per a cada àrea, procés o organització, havent d'adaptar-ho a cada cas. Els EnPIS s'establessin per mitjà de la pauta de ser específics, mesurables, abastables, rellevants i mesurables en el temps (l'acrònim SMART en anglès) , permetent que sigui el més estable i especifiqui al llarg del temps.

En este apartat es defineix la implantació d'un sistema de gestió energètica dissenyat a partir del coneixement derivat d'este estudi. No obstant això, per a establir finalment el nombre d'equips que han d'instal·lar-se i quins processos o instal·lacions mesuraran serà necessària la col·laboració dels tècnics del centre.

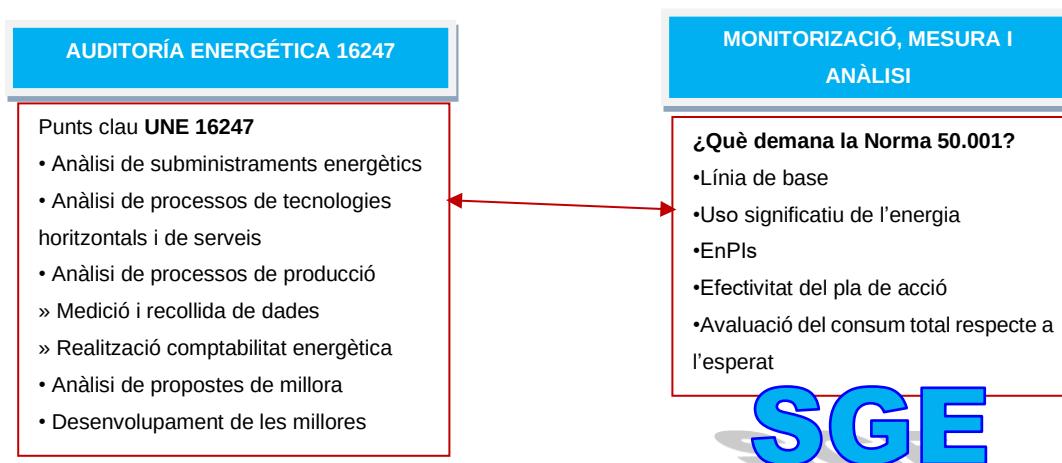
Des d'Azigrene Consultors sobre la base de la norma proposem la implementació d'un sistema estructurat en les fases següents: **Plan > Do > Check > Act** (Planificar > Fer > Comprovar > Actuar) de millora contínua que incorpora el SGE (Sistema de Gestió Energètica) en totes les pràctiques de la planta.



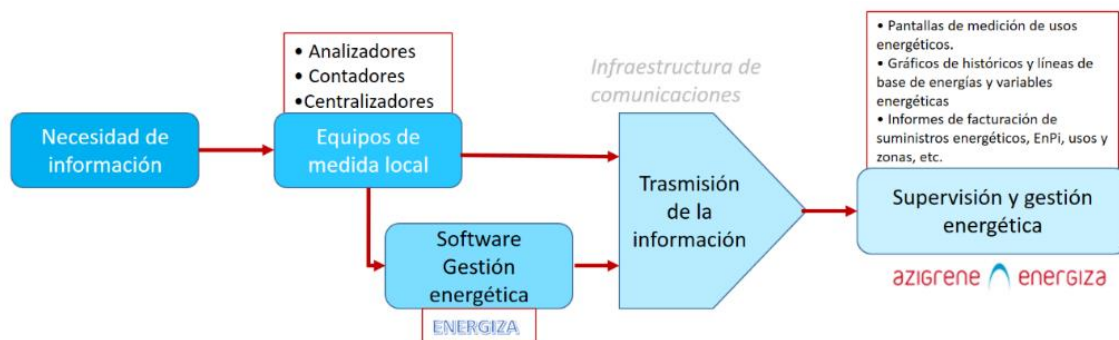
Gràfic 5. Estructura del SGE

Implicacions: El concepte de millora contínua porta associada la necessitat de tindre constantment informació i que esta sigui registrada per al seu posterior anàlisi, de manera que es pugui comprovar si s'estan complint els objectius marcats, i realitzar un seguiment dels plans d'acció de millora del rendiment energètic dissenyats i implantats.

El present estudi energètic constitueix l'etapa inicial on es defineixen els objectius que s'han de complir, els recursos per a la seua implantació i les inversions a realitzar. El punt en què ens trobem de recomanació d'implantació d'un SGE comprèn la definició dels punts de seguiment i control, com són la instal·lació d'un sistema de mesura, monitorització, tractament i anàlisi de la informació, auditories internes i avaluació del compliment amb els requeriments legals.



Tal com s'ha vist, la implantació de la Norma ISO 50.001 passa per la definició, implantació i seguiment del compliment dels objectius energètics. Per a això la norma, dins de l'apartat comprovació, defineix clarament un punt bàsic: "monitorització, mesura i anàlisi". Per tant, per a la correcta comprovació de l'exercici energètic és necessària la implantació d'equips de mesura, una xarxa de comunicacions i el programari de gestió energètica.



Gràfic 6. Esquema del SGE

Una vegada s'han definit els punts de mesura necessaris, es triaran els equips en funció de les necessitats de cada una de les zones com ja s'ha descrit en l'apartat anterior *"Implantació de Sistema de Gestió Energètica (SGE)"*.

Els equips instal·lats comunicables via protocol MODBUS podrien integrar-se en la plataforma EnergiZa, o en qualsevol altra plataforma utilitzant equips amb el mòdul de comunicació adequat cablejant la xarxa de comunicacions i incloent una passarel·la ethernet amb eixida a internet.

Els diferents tipus d'equips de mesura davall els conceptes marcats per la Norma ISO 50.001 permeten conèixer els consums per zones, consums per usos d'energia, variables energètiques, EnPi prèviament designats, així com les fonts d'energia que subministren a les instal·lacions. La gestió energètica es realitza centralitzada en el mateix centre on es realitza l'activitat i, per tant, el consum d'energia.

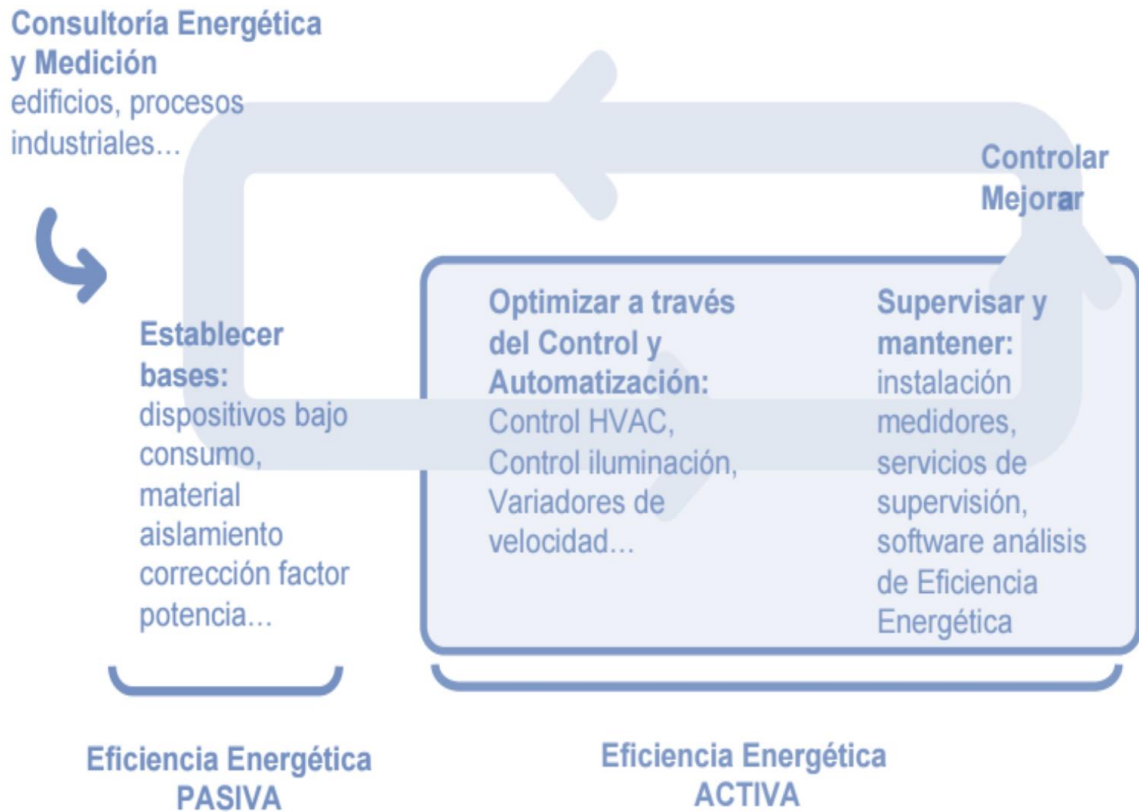
6.1.3. Instal·lació d'un sistema de gestió de l'energia (SGE)

Tal com es defineix en el Reial Decret 56/2016, de 12 de febrer un «**Sistema de gestió de l'energia**» és un conjunt d'elements relacionats entre si o en interacció pertanyents a un pla que establis un objectiu d'eficiència energètica i una estratègia per a aconseguir-ho.

El SGE resulta rendible per a:

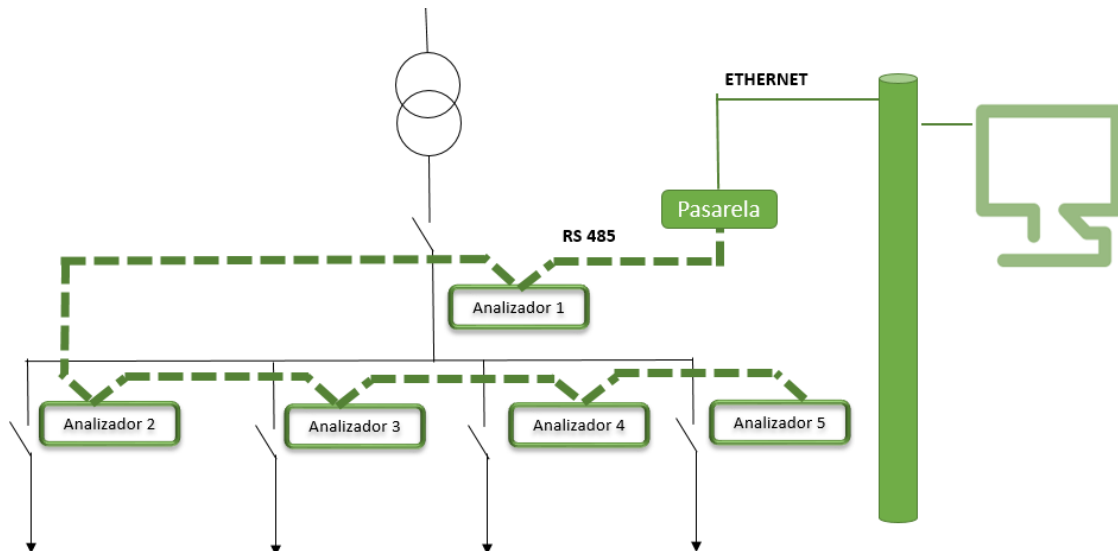
- Reduir els costos d'energia sense comprometre l'estabilitat de la xarxa elèctrica.
- Suport a la presa de decisions estratègiques i les millors pràctiques de gestió d'energia.
- Proporciona anàlisi, pressupostos i previsió de la càrrega.
- Utilitzar plenament els recursos existents d'energia.
- Controla de forma eficient i en temps real, la informació del sistema d'energia.
- Identifica els despeses innecessaris, com poden ser els consums fora de l'horari d'obertura.

El ciclo de l'Eficiència Energètica, un procés de millora contínua:



II-lustració 31. Cicle de l'eficiència energètica

Es planteja un sistema de gestió energètica amb l'arquitectura següent:



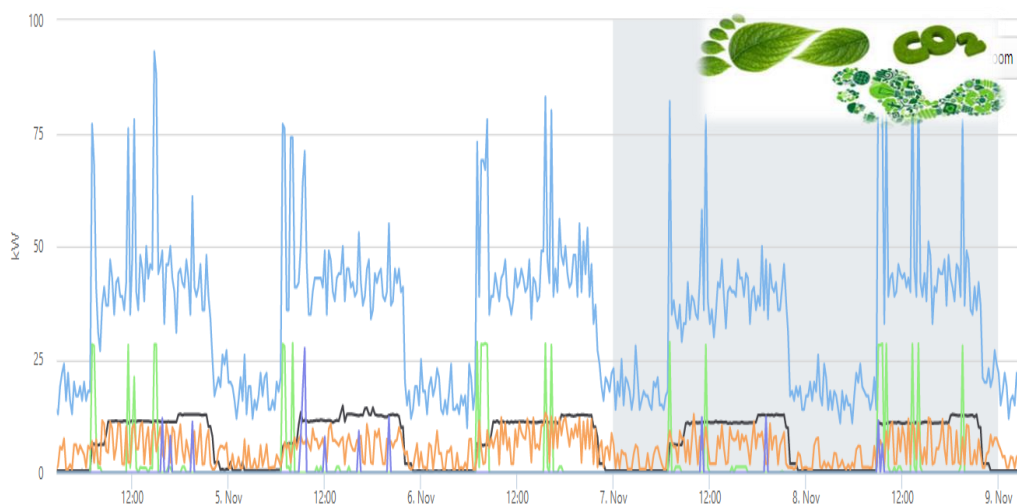
II-lustració 32. Arquitectura del sistema de gestió energètica

¿Per què Mesurar?	¿Per a què Mesurar?
- Mesurar per a conèixer quins són els consums energètics del nostre sistema. - Mesurar per a corroborar que estos consums siguin verídics, i el més precisos possibles. - Mesurar el comportament del nostre sistema a través del temps i determinar la naturalesa de les càrregues instal·lades. - Mesurar per a detectar fallades en la qualitat del subministrament elèctric.	- Per a implementar processos eficients. - Per a tindre criteris de triar equips de correcció de qualitat de la potència. - Per a quantificar els costos de cada un dels energètics que intervenen. - Per a identificar equips que poden ser reemplaçats per equips de baix consum i millorar radicalment l'eficiència energètica. - Per a establir estadístiques de comportament de consums.

Taula 28. Motivació de la instal·lació d'un SGE

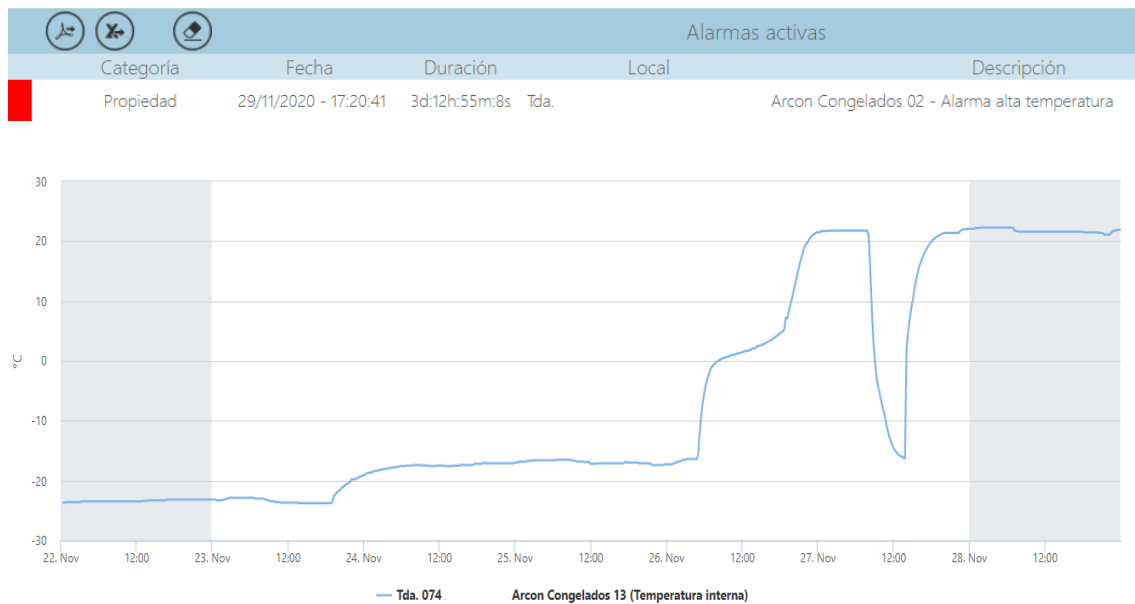
La implantació d'un SGE permetrà dur a terme els següents punts:

- **Anàlisi del perfil de càrrega:** es podrà visualitzar gràficament el consum, la demanda, les línies de base junt amb el temps d'ús. A més, es podrà comparar si s'han aconseguit objectius per a diferents períodes de temps.



Gràfic 7. Perfil de càrrega

- **Sostenibilitat:** servirà per a mesurar i monitoritzar l'empremta de carboni de la instal·lació.
- **Estalvi de costos:** ajuda a identificar possibilitats d'estalvi energètic i econòmic, per exemple, evitant consums no desitjats en horaris no productius o evitant pics de consums en els períodes tarifaris més cars.
- **Facturació:** permet anticipar-se a la facturació i posteriorment comprovar desviacions.
- **Alarmes:** és possible establir límits per a certs paràmetres i rebre una alarma quan el valor s'allunyi dels objectius preestablerts.



Gràfic 8. Alarmes

Per consegüent, la proposta, consistiria a analitzar i mesurar tots els paràmetres elèctrics dels punts identificats com energèticament significatius, i portar-los a un portal web que permetria conèixer en cada moment l'estat de la seua instal·lació, 24h al dia, 365 dies a l'any i des de qualsevol part del món, únicament amb un accés a internet.

Este sistema permetria estar constantment informant del funcionament dels equips principals per mitjà d'avisos i alarmes programats, rebent per e-mail o sms els esdeveniments, desviacions o alarmes generades en cada punt analitzat, evitant avaries, accidents, consums excessius i penalitzacions. A més, es podran realitzar simulacions i comparatives per a estalviar en el cost de l'energia, per cada punt controlat, facilitant la presa de decisions sobre les possibles millores o modificacions en la instal·lació.

A partir d'uns indicadors clau de rendiment sobre un cost energètic a determinar, junt amb un seguiment de la facturació, el fet de mesurar i analitzar els consums dels equips principals proporcionarà informació útil per a poder definir consums i costos específics per als diferents processos i instal·lacions.

És a dir, el sistema permetrà:

- Reducció del consum i la intensitat energètica.
- Reducció d'emissions i compliment de límits.
- Reducció i retard de les reinversions en equips.
- Augment del temps operatiu de la instal·lació.
- Assignació de costos i facturació als diferents equips/ instal·lacions.
- Integració de tots els sistemes de la instal·lació.
- Benchmarking de consum i cost energètic per procés / instal·lació.

Amb el sistema de gestió de l'energia s'obtidria informació en temps real i continuat durant els 365 dies de l'any, la qual cosa permetria l'adequada planificació energètica dels establiments. Per mitjà d'estes dades es pot definir la línia base energètica, els indicadors d'exercici energètic, objectius, metes i plans d'acció energètica que requeriria una implantació de la Norma ISO 50.001. **Finalment, cal destacar que, la simple implementació d'un SGE no suposa l'obtenció d'estalvi energètic, sinó que permet identificar consums i comportaments anòmals, i a partir d'esta informació prendre les decisions correctes per a corregir les desviacions i per tant estalviar.**

Aleshores, la identificació i posterior actuació sobre estos defectes o problemes de funcionament, és el que es repercutirà en un estalvi energètic.

Un altre aspecte important per a tindre en compte és que fa falta una gestió diària del sistema amb personal qualificat i amb dedicació exclusiva a estes tasques per a traure-li rendiment al sistema de gestió, és a dir, l'única actuació d'instal·lar un SGE no comporta cap estalvi associat si no hi ha una explotació posterior del mateix per personal dedicat.

Per tant, el cost associat a esta mesura d'estalvi energètic s'obté de la suma del cost de material i instal·lació més el cost del personal qualificat contractat per a la seua explotació.

És molt important destacar que l'eficàcia d'esta aplicació està condicionada a la realització d'un projecte previ en què s'analitzen en profunditat les instal·lacions existents i els seus requeriments, les necessitats i particularitats de cada centre i el perfil de les persones que van a utilitzar-ho.



Amb estos antecedents, és necessari dissenyar cada una de les funcions que volem que realitze el sistema, la seua estructura i la interrelació amb la resta del sistema. Així mateix, cal comprovar en el terreny que la resposta de cada element és la prevista i comptar amb les persones que operaran el sistema. Sense l'anterior, el sistema quedarà reduït a les seues funcions de monitorització de dades en temps real, amb molt poca eficàcia en termes d'estalvi energètic.

Azigrene s'encarrega de l'explotació de diversos SGE que els seus clients han instal·lat com MAE, amb una valoració extreta dels resultats de les enquestes de satisfacció realitzades als diferents clients de 9,5.

6.2. MILLORES EN LES INSTAL·LACIONS CONSUMIDORES

6.2.1. Millores en la instal·lació d'il·luminació

6.2.1.1 Substitució de lluminàries i llums convencionals per LED

Habitualment els sistemes d'enllumenat tendeixen a estar deficientment il·luminats i a no disposar de sistemes de control. Es recomana emprar com a referència la norma a UNE 12464-1 relativa a "Il·luminació dels llocs de treball en interior" para entre altres:

- Maximitzar la utilització de llum natural.
- Actualitzar les tecnologies en la mesura que sigui possible.
- Ajustar-se als requeriments lumínics.
- Apagar tot l'innecessari, si pot ser per mitjà d'un sistema de control.
- Prioritzar la il·luminació localitzada enfront de la general.

Els estudis lumínics per a controlar l'ergonomia del treballador poden utilitzar-se com referent per a mantenir els nivells d'il·luminació enfront de possibles canvis tecnològics.

A més, la majoria de les instal·lacions compten amb tecnologia d'il·luminació ineficient pel que es proposa la seua substitució per tecnologia LED. Els llums LED presenten els avantatges següents:

- El LED s'alimenta a baixa tensió, consumint així poca energia i per tant emetent poca calor. Açò és degut al fet que el LED és un dispositiu que opera a baixa temperatura en relació amb la lluminositat que proporciona. Els altres sistemes d'il·luminació en igualtat de condicions de lluminositat que el LED emeten molt més calor.
- Llarga vida útil (50.000 h).
- Baixa depreciació lluminosa, del 30% a 50.000 h.
- Índex de reproducció cromàtica superior a 80.
- Llum blanca a temperatures de color entre 3.000 K i 6.000 K.
- No emeten radiació ultravioleta ni infraroja.
- Encesa instantània.
- Excel·lent direccionalitat de la llum, la qual cosa permet un major factor d'utilització i mínima contaminació lumínica.
- No contenen components contaminants (mercuri, plom, etc.).
- Gran capacitat de producció d'energia lumínica, per cada watt consumit 90-113 lm/W.

A més, esta tecnologia ha anat disminuint el seu preu gràcies als avanços tecnològics experimentats, per l'actualment s'obtenen períodes de retorn inferiors a 5 anys duent a terme substitucions massives en establiments per esta tecnologia.

L'actuació proposada es basa en el canvi de lluminàries completes per altres de tecnologia LED més eficients i que acomplissin en tot moment amb la luminància requerida i el confort visual per als usuaris de la zona.



En este sentit, al setembre de 2002 es va acceptar la redacció per part de la Comissió de Normalització Europea de la norma UNIX 12464-1 relativa a "Il·luminació dels llocs de treball en interior", esta norma, a la que ha d'acudir-se en l'origen de tots els projectes d'il·luminació per a llocs de treball en interiors recomana el compliment no sols quantitatiu, sinó qualitatiu de dos aspectes de la tasca visual que es resumeixen breument:

- Confort visual.
- Rendiment dels colors.

Dins del confort visual estaran englobats paràmetres com ara la relació de luminàncies entre tasca i entorn, o el control estricte de l'enlluernament produït per les fonts de llum, o inclús el mode d'evitar enlluernaments reflectits en les pantalles d'ordinadors.

Els nivells d'il·luminació recomanats per a un local depenen de les activitats que es vagin a realitzar en ell. En general podem distingir entre tasques amb requeriments lluminosos mínims, normals o exigents.

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

- **Confort visual** en què els treballadors tenen una sensació de benestar, d'una manera indirecte també contribuïssis a un elevat nivell de la productivitat.
- **Prestacions visuals** en què els treballadors són capaços de realitzar les seues tasques visuals, inclús en circumstàncies difícils i durant períodes més llargs.
- **Seguretat.** Relacionada amb la seguretat, o inclús formant part d'ella, es troba la salut visual del treballador.

Un bon enllumenat d'un establiment serà aquell que proporcioni la llum adequada, durant el temps adequat i en el lloc adequat.

A més, un bon enllumenat pot realçar un ambient agradable i contribuir a la creació d'atmosferes diferents, adequades als múltiples espais.

En l'establiment auditat es plantegen els canvis d'acord amb la tipologia i tecnologia de les lluminàries actuals (descrites en el punt 2.4. Descripció de les instal·lacions) i tractant de no alterar l'estètica de l'establiment.

L'estalvi energètic d'esta millora es deu directament a la disminució de la potència instal·lada, **que és d'un 50%**, i es pot calcular com la diferència entre el consum elèctric actual i el consum elèctric que tindria després de la proposta, mantenint les mateixes hores de funcionament.

6.2.2. Milliores en la instal·lació de climatització

6.2.2.1 Substitució d'equips de climatització per altres més eficients

En el cas que existissin equips de climatització que treballen amb refrigerant R22 es proposa la substitució dels mateixos per un altre que treballi amb un altre refrigerant, per exemple, R410A, ja que atenent a allò que s'ha indicat en el Reglament (CE) nº1005/2009 del Parlament Europeu i del Consell, de 16 de setembre de 2009, sobre les substàncies que esgoten la capa d'ozó, està prohibit el seu ús, el refrigerant R22 està prohibit.

En alguns casos, sobretot en les instal·lacions més antigues, les bombes de calor utilitzades per a la climatització tenen encara R-22 com refrigerant. Substituir-les per altres amb refrigerants permesos és una altra de les mesures recomanades, si bé les inversions difícilment es justifiquen per la rendibilitat de la mateixa.

Per este motiu es recomana procedir de la manera següent::

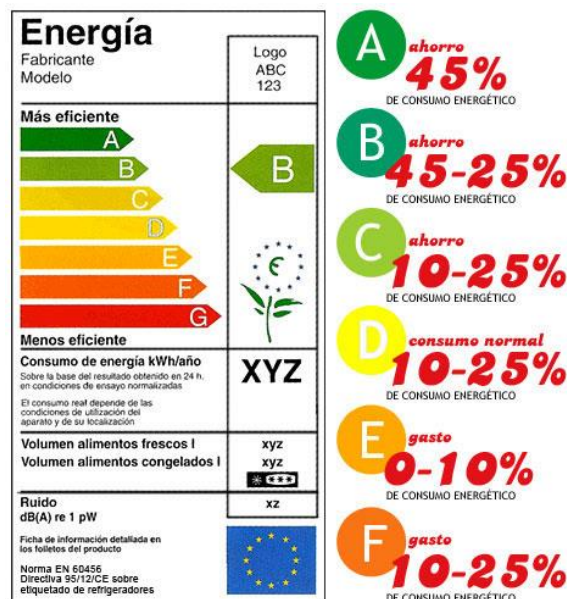
- Quan un equip s'averia o sigui utilitzat molt sovint és recomanable substituir-ho i adquirir els aparells més eficients possibles (A+++ ja que poden suposar un estalvi d'un 40% en el consum d'energia enfront d'un altre amb pitjors prestacions. La directiva ErP i Etiquetatge Energètic estableix els requisits de disseny ecològic per als productes que utilitzen energia. S'aplica als equips d'aire condicionat <12kW i als ventiladors que utilitzen una potència elèctrica <125 W. A partir de l'any 2015, la nova etiqueta europea amplia els seus rangs d'eficiència energètica, podent aconseguir la valoració A+, A++ i la màxima A+++:

	RENDIMIENTO EN REFRIGERACIÓN	RENDIMIENTO EN CALEFACCIÓN	ETIQUETA
BUENA EFICIENCIA	SEER $\geq$ 8,50	SCOP $\geq$ 5,10	A+++
	6,10 $\leq$ SEER < 8,50	4,60 $\leq$ SCOP < 5,10	A++
	5,60 $\leq$ SEER < 6,10	4 $\leq$ SCOP < 4,60	A+
	5,10 $\leq$ SEER < 5,60	3,40 $\leq$ SCOP < 4	A
	4,60 $\leq$ SEER < 5,10	3,10 $\leq$ SCOP < 3,40	B
	4,10 $\leq$ SEER < 4,60	2,80 $\leq$ SCOP < 3,10	C
CONSUMO MODERADO	3,60 $\leq$ SEER < 4,10	2,50 $\leq$ SCOP < 2,80	D
	3,10 $\leq$ SEER < 3,60	2,20 $\leq$ SCOP < 2,50	E
CONSUMO ALTO	2,60 $\leq$ SEER < 3,10	1,90 $\leq$ SCOP < 2,20	F
	SEER < 2,60	SCOP < 1,90	G

Il·lustració 33. Rangs d'eficiència energètica

Esta classificació ens indica la relació entre frigo calories o calories i el consum elèctric. Evidentment, com qualsevol aparell electrònic, l'aire condicionat funciona per energia elèctrica. Per això és molt important saber identificar en l'etiqueta la capacitat que té l'equip de generar fred i/o calor en relació amb el consum elèctric que necessita.

Per a això, comptem amb una escala de colors i lletres que van de l'A+++ verd fosc, a la G roig intens. Entre estos dos paràmetres, que ens indiquen la millor i la pitjor eficiència energètica, també tenim els valors de la B a la F, del verd clar al taronja. Com podeu veure en la imatge, estos signes indiquen que els aparells d'aire condicionat necessiten d'un consum d'energia que varia del 55% fins al 125%, per a climatitzar adequadament..



Il·lustració 34. Interpretació de las etiquetes

D'altra banda, si ens centrem en els refrigerants emprats en climatització podem observar que, a pesar de la seua escassetat i alt preu, fins a finals de 2014 es va permetre usar R22 reciclatge per a recarrega i manteniment d'equips. Substituir el R22 per un altre refrigerant menys nociu mantenint els mateixos equips afecta seriosament el rendiment, que pot disminuir fins a un 30%.

Per això, Azigrene recomana substituir els equips amb R22 per altres que utilitzen refrigerants permesos i que tinguin una elevada eficiència energètica, la qual cosa redundarà en un major estalvi econòmic.

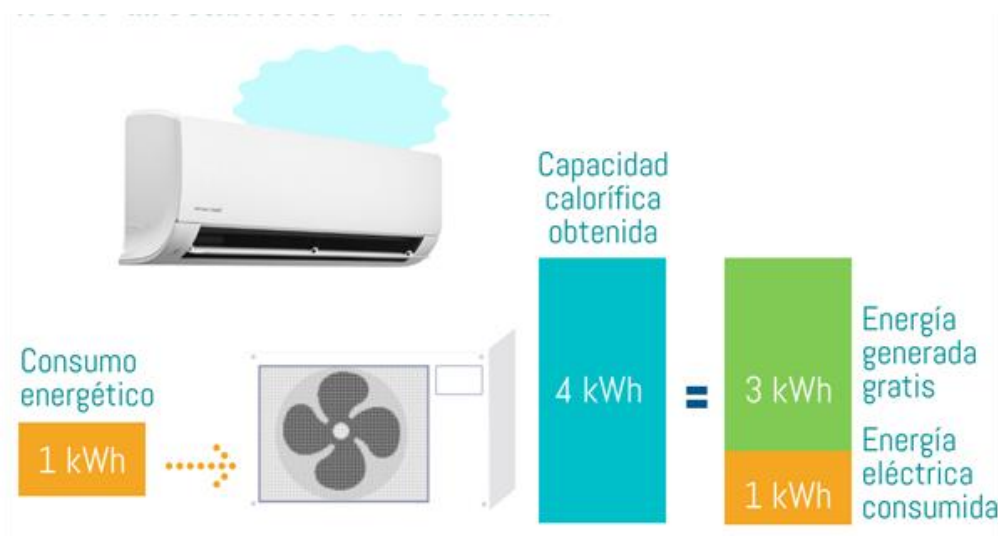
Els equips d'aerotèrmia són els més eficients actualment quant a la climatització d'establiments. L'aerotèrmia és bàsicament una tecnologia que utilitza principalment l'energia de l'aire per a climatitzar els espais. En general, està considerada com una font d'energia netament i altament eficient.



II·lustració 35. Esquema d'equips de aerotèrmia

Les bombes de calor amb aerotèrmia presenten un COP (Coeficient of Performance) molt alt, d'entorn del 4 o el 5 segons el fabricant. Què vol dir açò? Que per cada kW/h d'electricitat que es consumeix amb este tipus d'equips es poden generar 4 o 5 kW/h tèrmics. És a dir, una ràtio sens dubte destacable.

L'estalvi energètic és uns dels avantatges més apreciades d'un sistema aerotèrmic. En comparació amb altres tecnologies de climatització, l'aerotèrmia presenta consums molt reduïts. Açò se deu al fet que la bomba de calor, en compte d'emprar l'energia que consumeix (electricitat) en calor, la usa per a extraure i transportar l'energia tèrmica de l'aire exterior. Açò fa possible que per cada kW d'electricitat consumit, una bomba de calor pugui subministrar fins a 4 kW de calor, una propietat expressada pel COP, com ja s'ha comentat.



II·lustració 36. Capacitat dels equips de aerotèrmia

En este tipus de sistema, la calor és cedit a l'exterior i l'equip transfereix aire fresc directament a l'estada, aprofitant així les instal·lacions d'aire condicionat per conductes la distribució de les quals es realitza expulsant aire refrigerant a través d'un sistema de reixetes estratègicament col·locades en un fals sostre.

6.2.2.2 Optimització de la demanda en climatització i l'establiment de les temperatures de consigna en els equips de climatització.

La regulació correcta de la temperatura és un aspecte que deu tenir-se molt present per aconseguir que el sistema de climatització de l'edifici sigui més eficient.

D'acord amb la normativa vigent a data de realització del present informe, tal com s'anuncia en el títol V del Reial decret llei aprovat l'1 d'agost, s'estableixen les següents condicions:

- La temperatura de l'aire en els recintes calefactades no serà superior a 19 °C, quan per això es requerissin consum d'energia convencional per a la generació de calor per part del sistema de calefacció.
- La temperatura de l'aire en els recintes refrigerats no serà inferior a 27 °C, quan per això es requerissin consum d'energia convencional per a la generació de fred per part del sistema de refrigeració.
- Les condicions de temperatura anteriors estaran referides al manteniment d'una humitat relativa compresa entre el 30% i el 70%.

A més, tots els edificis i locals amb accés des del carrer han de disposar d'un sistema de tancament de portes que impedeixin que aquestes romanguin obertes permanentment. Entre els edificis afectats per la normativa figuren:

- Edificis i locals d'ús administratiu (oficines administratives);
- Edificis i locals d'ús comercial (centres comercials, restaurants, bars i cafeteries);
- Edificis i locals d'ús cultural (teatres, cinemes, auditoris i sales d'exposició);
- Edificis i locals d'oci (sales de ball i sales d'espectacles), i
- Edificis i locals destinats a estacions de transport de persones i aeroports.

A fi de reduir el consum de climatització, l'Ajuntament haurà de dur a terme les accions següents:

- Bloqueig dels màxims i mínims dels termòstats dels equips de climatització.
- Programació de l'encesa i apagat dels sistemes de climatització
- Pla de manteniment i revisió d'instal·lacions de climatització.
- Substitució dels antics sistemes de climatització per altres més eficients.
- Renovació de tancaments (doble envidrament en aquells edificis amb majors necessitats d'actuació).
- Doble envidrament en tots els nous edificis municipals i aquells rehabilitats.
- Revisió general de l'estat dels tancaments.
- Millora de l'aïllament
- Utilitzar sistemes de climatització que no depenguin del consum d'energia

A fi que cap edifici municipal excedissin en les seues condicions de climatització les exigències establides pel Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE), es procedirà a

L'automatització dels dispositius de climatització de tal manera que els usuaris no puguin actuar sobre el control de la temperatura en l'interior, a més es programaran les hores d'encesa i apagat. La temperatura de l'aire en els recintes habitables preparats es limitarà als valors següents segons l'RDL 14/2022:

- La temperatura de l'aire en els recintes calefactats no serà superior a 19 °C
- La temperatura de l'aire en els recintes refrigerats no serà inferior a 27 °C

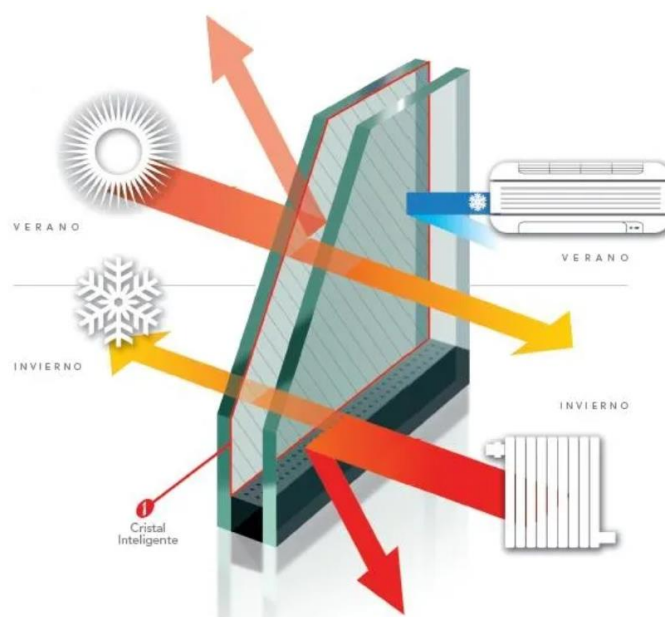
A través de les dades dels termòstats presos de les estades es pot determinar l'estalvi potencial a través de la regulació de la temperatura de les estades, **ja que per cada °C que s'augmenti la temperatura de consigna en refrigeració es pot estalviar un 8% del consum, mentre que per cada °C que es reduïssin la temperatura de consigna en calefacció es pot estalviar un 7% del consum.**

6.2.2.3 Canvi de finestres per a reduir el consum de climatització

L'acció consisteix a millorar la qualitat dels aïllaments tèrmics en finestres i tancaments de la present instal·lació amb tal de minimitzar tant les pèrdues com els guanys tèrmics dotant de major confort en les estades i disminuint el consum energètic derivat d'estes pèrdues.

L'aïllament tèrmic és clau per a reduir l'ús de la calefacció a l'hivern i la refrigeració a l'estiu. Algunes de les mesures que es poden prendre són la instal·lació de doble finestra o doble vidre en les finestres amb baixos valors de transmissió tèrmica (tancament estanc). Esta acció també pot considerar-se d'adaptació ja que servirà de prevenció de situacions freqüents de fenòmens meteorològics extrems (tant fred com calor).

A més de les finestres, també hi ha tancaments interiors com les portes que tenen xicotetes pèrdues en els contorns i que es podries reduir amb la instal·lació de rivets.



II-lustració 37. Millora de l'aïllament tèrmic en finestres

6.2.3. Millors en Equips

6.2.3.1 Configuració del programa energy star en ordinadors

Energy Star és un programa de l'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units creat en 1992 per a promoure els productes elèctrics amb consum eficient d'electricitat, reduint d'esta manera l'emissió de gas d'efecte hivernacle per part de les centrals elèctriques. És molt conegut fora dels Estats Units perquè el seu logotip apareix en l'arrancada de la majoria de plaques mare dels ordinadors personals i en les etiquetes de certificats, normalment acompanyat pel Certificat TCO (creat per la Tjänstemännens Centralorganisation de Suècia per a assenyalar productes que complissin amb normes ergonòmiques i de consum responsable).



Els tres sistemes operatius més importants actualment; Windows, Mac VOS X i Linux (en la majoria de les seues distribucions) porten implementats economitadors basats en este programa.

S'aconsella que tots els ordinadors disponibles compten amb este programa de manera que es duguin a terme les actuacions següents:

- **Reducció de brillantor en pantalla:** l'usuari pot establir un temps d'inactivitat a partir del qual l'ordinador atenua la brillantor del monitor, disminuint la potència necessària per a alimentar el LCD.
- **Apagat de pantalla:** l'usuari pot establir un temps d'inactivitat a partir del qual l'ordinador manarà una orde al monitor perquè este s'apagui, passant al mode Stand-by.
- **Posar l'equip en estat de suspensió:** l'usuari pot establir un temps d'inactivitat a partir del qual l'ordinador guarda el seu estat actual, deté els discos durs i reduïssin la seua activitat fins pràcticament el seu apagat total. Queda un romanent d'alimentació cap a les memòries RAM, CPU i font d'alimentació. En este estat el consum total de l'ordinador és molt reduït. Quan acaba el període d'inactivitat, l'ordinador torna a un estat exactament igual a què tenia abans de la suspensió.
- **Posar l'equip en estat d'hivernació:** l'usuari pot establir un temps d'inactivitat a partir del qual l'ordinador guarda el seu estat actual i fa una còpia del contingut de la memòria RAM en el disc dur, després del que l'ordinador s'apaga completament. Al tornar a iniciar-ho, l'usuari es troba amb totes les aplicacions obertes en l'estat en què estes es trobaven abans d'hivernar. Este mode se sol usar per a llargs períodes d'inactivitat, consumint menys energia que en el mode suspensió i assegurant-se de no perdre cap dada davant d'un tall de tensió o descàrrega completa de la bateria en el cas d'un portàtil.

6.2.4. Propostes d'energies renovables

En cada ubicació geogràfica poden existir diverses possibilitats d'utilització d'energies renovables, que en qualsevol cas convé estudiar detingudament. Les propostes de solucions renovables son les següents:

- **Solar:** hi ha dos tipus d'aplicacions dels panells solars sent una la del calfament de l'A.C.S., ja molt habitual en moltes zones geogràfiques. I, en segon lloc, la instal·lació de panells solars per a generació d'energia elèctrica per a autoconsum, cada vegada més freqüents a causa de l'evolució tecnològica d'esta tecnologia, la baixada de costos i que arran de l'aprovació del Reial Decret 244/2019 d'autoconsum fotovoltaic s'han agilitzat els tràmits administratius requerits. La seua utilització és molt senzilla, no produïssin cap impacte negatiu, sinó que inclús milloren la imatge cap al client, i subministren gran part de la demanda anual d'electricitat.
- **Geotèrmica:** en la seua aplicació directa com a font de calor de mitja o alta temperatura està molt limitada a determinats punts geogràfics situats en zones volcàniques. No obstant això, la seua aplicació a baixa temperatura podria generalitzar-se en qualsevol ubicació, per la qual cosa deurà avaluar-se.
- **Biomassa:** poques vegades s'avaluen les possibilitats d'emprar combustibles sòlids que pogueren estar disponibles, com a fusta procedent de podes i serradores, borumballa o serradura d'indústries de transformació, excedents agrícoles com a tiges o gira-sols, ossos d'olives, corfes de fruits, etc. Els inconvenients d'estos combustibles són el cost del transport, el volum d'emmagatzemament i la manipulació d'alimentació a calderes i retirada de cendres i residus.
- **Eòlica:** el desenrotllament tecnològic i la fabricació en sèrie estan aconseguint que els aerogeneradors elèctrics resulten cada vegada més rendibles. És obvi que no tenen aplicació en entorns urbans, però molts hotels (tipus ressort) disposen de grans extensions de terreny on ubicar-los, sense un important impacte visual sobre el mig.

Com ja s'ha remarcat, es important tenir clar que caldrà fer un estudi exhaustiu per a la possible aplicació d'aquestes tecnologies i la seva viabilitat econòmica.

7. CONCLUSIONS

7.1. RESUM DE LES MESURES PROPOSTES

A continuació, es mostra el llistat de mesures proposades:

Nº	Millora	Tipus	Edificis d'aplicació
1	Millora de l'índex d'eficiència energètica	Transversal	Todos
2	Instal·lació SGE	Transversal	Todos
3	Substitució de les lluminàries a LED	Instal·lació de il·luminació	Centre cultural Col·legi Sa Bodega Edifici CETIS Pavelló Es Pratet
4	Optimització demanda climatització	Instal·lació de climatització	Centre cultural Col·legi Sa Bodega Edifici CETIS
5	Canvi de finestres ineficients	Instal·lació de climatització	Centre cultural

Taula 29. Resum de las mesures de millores proposades

A continuació es detalla per a cada edifici les accions a realitzar corresponents a aquestes mesures de millora.

1- Millora de l'índex d'eficiència energètica

Tots els edificis avaluats del municipi d'Eivissa són susceptibles de millorar el seu índex d'eficiència energètica mitjançant la conscienciació dels seus empleats, la instal·lació de sistemes de mesurament i monitoratge, l'actualització dels equips i el seu manteniment correcte per a aconseguir un rendiment òptim.

2- Instal·lació SGE

La implantació d'un Sistema de Gestió de l'Energia permet establir un objectiu d'eficiència energètica i una estratègia global per a aconseguir-lo. Fa ús de diferents equips de monitoratge i mesura per a recopilar la informació del funcionament de la instal·lació a cada moment, i l'envia al programari de gestió per al seu processament, podent així analitzar les dades i dur a terme mesures que millorin l'eficiència energètica.

Per tant, tots els edificis analitzats són susceptibles d'incorporar un SGE.

3- Substitució de les lluminàries a LED

Malgrat que alguns dels edificis estudiats compten amb algunes lluminàries tipus LED, aquestes corresponen un percentatge ínfim de la instal·lació, pel fet que es tracta de lluminàries que s'han anat substituint per tecnologia LED conforme s'anaven fent.

Concretament, es van poder observar sistemes tipus LED en el centre cultural, l'edifici CETIS i el pavelló. En el col·legi no hi havia cap lluminària canviada a LED.

Per tant, tots els edificis són susceptibles de substituir les seves lluminàries actuals per lluminàries LED, sent recomanable començar per aquelles zones que més s'utilitzin, ja que permetrà generar un major estalvi d'energia.

4- Optimització demanda climatització

El centre cultural i l'edifici CETIS compten amb sistemes de climatització centralitzats. Es recomana per tant revisar les temperatures de consigna per a no superar els 19°C de calefacció a l'hivern i no baixar dels 27°C de refrigeració a l'estiu, d'acord amb l'RDL 14/2022.

El col·legi també compta amb un sistema de climatització centralitzada, però està exempt de complir l'RDL anteriorment esmentat. Deurà això sí revisar les temperatures de consigna per a no superar els 21°C de calefacció i no baixar dels 25°C de refrigeració.

El pavelló no compta amb sistemes de climatització.

5- Canvi de finestres ineficients

El centre cultural compta encara amb finestres de vidre simple i perfilaria de fusta, per la qual cosa es recomana la seva substitució a vidre doble i perfilaria de PVC, per a reduir la demanda energètica de climatització.

El col·legi sí que compta amb finestres de vidre doble i perfilaria metàl·lica. Malgrat ser més ineficients i no disposar de trencament de pont tèrmic, es consideren adequades donada la poca antiguitat de l'edifici. El fet de realitzar una inversió per a canviar totes les finestres presentaria períodes de retorn massa elevats i no assumibles.

Igual que el col·legi, l'edifici CETIS compta amb finestres de vidre doble i perfilaria metàl·lica. A més, incorpora làmines de protecció per a reduir la incidència del sol. També es tracta d'un edifici de recent construcció, per la qual cosa no es recomana el canvi de les finestres.

Finalment, el pavelló només disposa de finestres de vidre doble i perfilaria metàl·lica, sent per tant bastant ineficients energèticament. No obstant això, els buits són de reduïda grandària i es troben principalment en els vestuaris, l'ús dels quals és puntual. Per aquestes raons no es recomana el canvi de finestres.