

INFORME FINAL D'AVALUACIÓ VISITES ENERGÈTIQUES EDIFICIS DE MAÓ



AJUNTAMENT DE MAÓ



CONSELL INSULAR
DE MENORCA



Pacte de les Batlies
per al Clima i l'Energia
EUROPA



MENORCA
RESERVA DE BIOSFERA

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

ÍNDEX

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 AJUNTAMENT	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.....	21
3. DESCRIPCIÓ DE CA N'OLIVER "CENTRE D'ART I D'HISTÒRIA"	22
3.1. ESTUDI ENERGÈTIC.....	24
3.1.1. Generalitats.....	24
3.1.2. Instal·lació elèctrica.....	24
3.1.3. Anàlisi de la potencia instal·lada.....	30
4. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI "MARE DE DÉU DEL CARME"	31
4.1. ESTUDI ENERGÈTIC.....	33
4.1.1. Generalitats.....	33
4.1.2. Instal·lació elèctrica.....	33
4.2. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA	39
4.2.1. Descripció de la instal·lació tèrmica	39
4.2.2. Anàlisi de la potencia instal·lada.....	39
5. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI "MARIA LLUÏSA SERRA"	41
5.1. DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	41
5.2. ESTUDI ENERGÈTIC.....	43
5.2.1. Generalitats.....	43
5.2.2. Instal·lació elèctrica.....	43
5.3. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA	52
5.3.1. Descripció de la instal·lació tèrmica	52
5.3.2. Anàlisi de la potencia instal·lada.....	52
6. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI "SA GRADUADA"	54

6.1.	DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	54
6.2.	ESTUDI ENERGÈTIC.....	56
6.2.1.	<i>Generalitats.....</i>	56
6.2.2.	<i>Instal·lació elèctrica.....</i>	56
6.3.	INSTAL·LACIÓ TÈRMICA	62
6.3.1.	<i>Descripció de la instal·lació tèrmica</i>	62
6.3.2.	<i>Anàlisi de la potencia instal·lada.....</i>	63
7.	DESCRIPCIÓ DEL ESTADI MAONÉS	65
7.1.	DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	65
7.2.	ESTUDI ENERGÈTIC.....	66
7.2.1.	<i>Generalitats.....</i>	66
7.2.2.	<i>Instal·lació elèctrica.....</i>	66
7.3.	INSTAL·LACIÓ TÈRMICA	72
7.3.1.	<i>Descripció de la instal·lació tèrmica</i>	72
7.3.2.	<i>Anàlisi de la potencia instal·lada.....</i>	72
8.	DESCRIPCIÓ DEL HOSPITAL GERIÀTRICO MUNICIPAL	74
8.1.	DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	74
8.2.	ESTUDI ENERGÈTIC.....	76
8.2.1.	<i>Generalitats.....</i>	76
8.3.	INSTAL·LACIÓ TÈRMICA	85
8.3.1.	<i>Descripció de la instal·lació tèrmica</i>	85
8.3.2.	<i>Anàlisi de la potencia instal·lada.....</i>	86
9.	DESCRIPCIÓ DEL MERCAT DEL PEIX.....	88
9.1.	DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	88
9.2.	ESTUDI ENERGÈTIC.....	89
9.2.1.	<i>Generalitats.....</i>	89
9.2.2.	<i>Instal·lació elèctrica.....</i>	90
9.2.3.	<i>Anàlisi de la potencia instal·lada.....</i>	94
10.	DESCRIPCIÓ DEL CLUB ESPORTIU ALCÁZAR	96
10.1.	DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	96
10.2.	ESTUDI ENERGÈTIC.....	98
10.2.1.	<i>Generalitats.....</i>	98
10.2.2.	<i>Instal·lació elèctrica.....</i>	98
10.3.	INSTAL·LACIÓ TÈRMICA	104
10.3.1.	<i>Descripció de la instal·lació tèrmica</i>	104

10.3.2.	Anàlisi de la potencia instal·lada.....	104
11.	DESCRIPCIÓ DEL POLIESPORTIU MUNICIPAL DE MAÓ	106
11.1.	DESCRIPCIÓ DE L'ENVOLUPANT	106
11.2.	ESTUDI ENERGÈTIC.....	108
11.2.1.	Generalitats.....	108
11.2.2.	Instal·lació elèctrica.....	108
11.3.	INSTAL·LACIÓ TÈRMICA	112
11.3.1.	Descripció de la instal·lació tèrmica	112
11.3.2.	Anàlisi de la potencia instal·lada.....	113
12.	OPORTUNITATS DE MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	115
12.1.	PROPOSTES DE MILLORA TRASVERSALS.....	115
12.1.1.	Millora de l'índex de l'eficiència energètica	115
12.1.2.	Implantació de la normativa ISO 50.001	118
12.1.3.	Instal·lació d'un sistema de gestió de l'energia (SGE)	120
12.2.	MILLORES EN LES INSTAL·LACIONS CONSUMIDORES	125
12.2.1.	Millores en la instal·lació d'il·luminació	125
12.2.2.	Millores en la instal·lació de climatització.....	127
12.2.3.	Millores en Equips	132
12.2.4.	Propostes d'energies renovables.....	133
13.	CONCLUSIONS	135
13.1.	RESUM DE LES MESURES PROPOSTES	135

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 Maó. 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 arreplega 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 (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) website. The header includes the Spanish Government logo, the Ministry of Industry, Energy and Tourism, and the IDAE logo. A search bar at the top right contains the text 'azigrene'. Below the search bar, there is a red button labeled 'Más...'. The search results section shows 'Detalles encontrados: 1' and 'Página 1 / 1 Resultados por página: 20'. A table displays the search results for 'AZIGRENE CONSULTORES, S.L.P.'.

Nombre o Razón Social	nº Registro	Dirección	C.P.	Localidad	Provincia	CC.AA.	Web	Fecha de Registro en Dir. Gral. Minas
Generar Certificado 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

Detalles encontrados: 1 Página 1 / 1 Resultados por página: 20

Departamento de Informática - © 2016 Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía

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

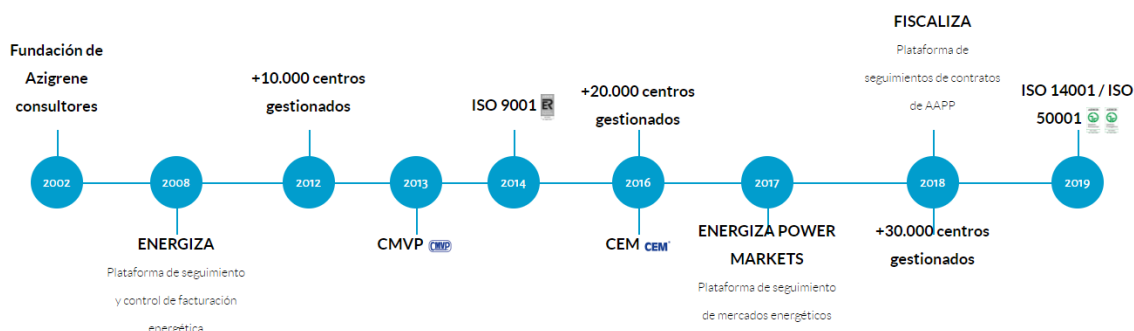
Original Electrónico

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 AJUNTAMENT

El present informe es refereix a l'Ajuntament de Maó situat en Plaça de la Constitució, 1, 07701 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 1. Ajuntament de Maó

L'Ajuntament de Maó compta amb 3 plantes en les quals es poden trobar oficines, arxius, les dependències de la policia local i la sala de plens.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 8:00 fins a les 14:00 de dilluns a divendres.

2.1. 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 1866 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 transmitància 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 perfilaria de PVC, sense ruptura de pont tèrmic.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 2. Tancaments de les finestres del ajuntament de Maó

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	Plaça de la Constitució, 1, 07701 Maó, Illes Balears
Tipus 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 segon la Norma UNE ENs 16247-2:2012

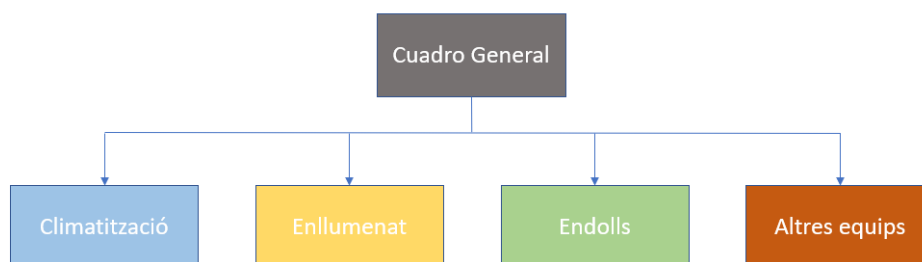
2.2.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500017718001TG0F
------	------------------------

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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- 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:

Edifici	Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpares / luminària	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
Ajuntament	P-1	Despatxo	Tub	FL	2	4	18	1,80	158,40
Ajuntament	P-1	Passadís	DW	LED	6	1	18	0,00	108,00
Ajuntament	P-1	Despatx	Tub	FL	10	4	18	1,80	792,00
Ajuntament	P-1	RRHH	Tub	FL	5	4	18	1,80	396,00
Ajuntament	P-1	Cuina	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	P-1	Cuina	Tub	FL	1	1	18	1,80	19,80
Ajuntament	P-1	Bany	HL	HL	3	1	50	5,00	165,00
Ajuntament	P-1	Oficines	Tub	FL	25	4	18	1,80	1.980,00
Ajuntament	P-1	Magatzem	Bombeta	FL	4	1	26	2,60	114,40
Ajuntament	P-1	Vestuaris	HL	HL	2	1	50	5,00	110,00
Ajuntament	P-1	Recepció	Tub	FL	8	1	18	1,80	158,40
Ajuntament	PB	Despatx alcalde	Tub	LED	12	1	18	0,00	216,00
Ajuntament	PB	Bany alcalde	Bombeta	LED	1	1	12	0,00	12,00
Ajuntament	PB	Bany alcalde	HL	HL	1	1	50	5,00	55,00
Ajuntament	PB	Exterior	Fernandina	VSAP	3	1	150	15,00	495,00
Ajuntament	PB	Entrada	Llum	FL	1	1	20	2,00	22,00
Ajuntament	PB	Entrada	Plafó	FL	2	1	20	2,00	44,00
Ajuntament	PB	Entrada	Llum	INC	7	1	50	0,00	350,00
Ajuntament	PB	Saló plens	Llum	INC	7	1	50	0,00	350,00
Ajuntament	PB	Saló plens	Plafó	FL	12	1	26	2,60	343,20
Ajuntament	PB	Saló plens	HL	HL	8	1	100	10,00	880,00
Ajuntament	PB	Entrada oficines	DW	FL	10	2	26	2,60	572,00
Ajuntament	PB	Entrada oficines	Tub	FL	1	1	18	1,80	19,80
Ajuntament	PB	Entrada oficines	HL	HL	2	1	50	5,00	110,00

Edifici	Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potencia (W)
Ajuntament	PB	Oficines	Pantalla tub	FL	13	4	18	1,80	1.029,60
Ajuntament	PB	Oficines	Pantalla	LED	6	2	36	0,00	432,00
Ajuntament	PB	Oficines	Llum	BC	5	1	12	1,20	66,00
Ajuntament	PB	Despatx	Tub	FL	3	1	36	3,60	118,80
Ajuntament	PB	Comunicació	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	PB	Sala comissió	HL	HL	9	1	50	5,00	495,00
Ajuntament	PB	Sala quadro elec	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
Ajuntament	PB	Grup municipal	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	PB	Sala reunions	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	PB	Escales	Plafó	BC	9	1	12	1,20	118,80
Ajuntament	P2	Bany 1	Ull de bou	LED	2	1	10	0,00	20,00
Ajuntament	P2	Bany 2	Ull de bou	LED	2	1	10	0,00	20,00
Ajuntament	P2	Arquitecte	Pantalla	LED	10	1	36	0,00	360,00
Ajuntament	P2	Arxiu	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
Ajuntament	P2	Arxiu	Tub	FL	5	2	58	5,80	638,00
Ajuntament	P2	Passadís	Tub	FL	6	2	36	3,60	475,20
Ajuntament	P2	Informàtica	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
Ajuntament	P2	RAC	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
Ajuntament	P2	Sala diàfana	DW	LED	5	1	18	0,00	90,00
Ajuntament	P2	Sala diàfana	Tub	LED	11	1	18	0,00	198,00
Ajuntament	P2	Despatx 1	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
Ajuntament	P2	Despatx 2	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	P2	Despatx 3	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	P2	Passadís	Tira led	LED	6	1		0,00	0,00
Ajuntament	P2	Sala reunions	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	P2	Cartografia	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	P2	Despatx 1	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	P2	Despatx 2	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
Ajuntament	P2	Despatx 3	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
Ajuntament	P3	Passadís	Tub	FL	1	2	58	5,80	127,60
Ajuntament	P3	Passadís	DW	FL	3	2	26	2,60	171,60
Ajuntament	P3	Mobilitat	Tub	FL	2	1	58	5,80	127,60
Ajuntament	P3	Bany	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
Ajuntament	P3	Medi ambient	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
Ajuntament	P3	Medi ambient	Tub	FL	1	2	58	5,80	127,60
Ajuntament	P3	Fira i mercats	Tub	FL	4	2	58	5,80	510,40
Ajuntament	P3	Arxiu	Tub	FL	3	1	36	3,60	118,80
Polícia	PB	Patíbul	Tub	FL	1	1	18	1,80	19,80
Polícia	PB	Despatx 1	Tub	LED	1	2	18	0,00	36,00

Edifici	Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potencia (W)
Polícia	PB	Despatx 2	Tub	LED	1	2	18	0,00	36,00
Polícia	PB	Despatx 3	Tub	LED	1	2	18	0,00	36,00
Polícia	PB	Despatx 4	Tub	LED	1	2	36	0,00	72,00
Polícia	PB	Despatx 4	Tub	LED	1	1	18	0,00	18,00
Polícia	PB	Recepció	Tub	LED	2	2	18	0,00	72,00
Polícia	PB	Despatx 5	Tub	LED	2	2	18	0,00	72,00
Polícia	PB	Despatx 5	Tub	LED	6	1	18	0,00	108,00
Polícia	PB	Despatx 6	Bombeta	FL	3	1	12	1,20	39,60
Polícia	PB	Bany	Bombeta	FL	1	1	26	2,60	28,60
Polícia	PB	Bany	Pantalla	LED	1	1	36	0,00	36,00
TOTAL									14.855,80

Taula 3. 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 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 3 unitats exteriors que abasteixen a les unitats interiors. D'aquestes unitats exteriors es van prendre les dades sempre que va ser possible, i per als casos on no es van poder obtenir, s'han estimat a partir d'un llistat d'unitats de climatització.

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, interiors 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)
1	CLINT	-	2	-	4,10	2,80	3,10	2,80	1,32	1,00
2	MITSUBISHI	AOHG24KLCA	1	-	8,00	7,10	3,60	2,93	2,22	2,42
Total			3	-	16,20	12,70	-	-	4,87	4,42

Taula 4. Inventari d'unitats exteriors

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
Calefactor elèctric		7	1,60	0,00
TOTAL			11,20	0,00

Taula 5. Inventari unitats interiors i altres equips de clima

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 20,49 kW**

Ús	Potència instal·lada CALEFACCIÓ (kW)	Potència instal·lada REFRIGERACIÓ (kW)
Unitats exterior	4,87	4,42
Unitats interiors + Altres	11,20	0,00
TOTAL	16,07	4,42

Taula 6. Potència total instal·lada en climatització

2.2.2.4 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.

EQUIP	UNITATS	POTÈNCIA UNITÀRIA (kW)	POTÈNCIA TOTAL (kW)
Televisió	4	0,25	1,00
Ordenador	76	0,15	11,40
Impressora petita	17	0,50	8,50
Cafetera càpsules	1	1,46	1,46
Altaveus	5	1,20	6,00
Ascensor	1	3,00	3,00
Impressora gran	5	0,80	4,00
Màquina d'aigua	3	0,07	0,20
Llavadora	1	1,80	1,80
Nevera	2	0,35	0,70
Màquina de cafè	1	1,40	1,40
Microones	2	0,70	1,40
Impressora plans arquitectura	1	0,20	0,20
Deshumidificador	1	0,10	0,10
TOTAL			41,16

Taula 7. 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

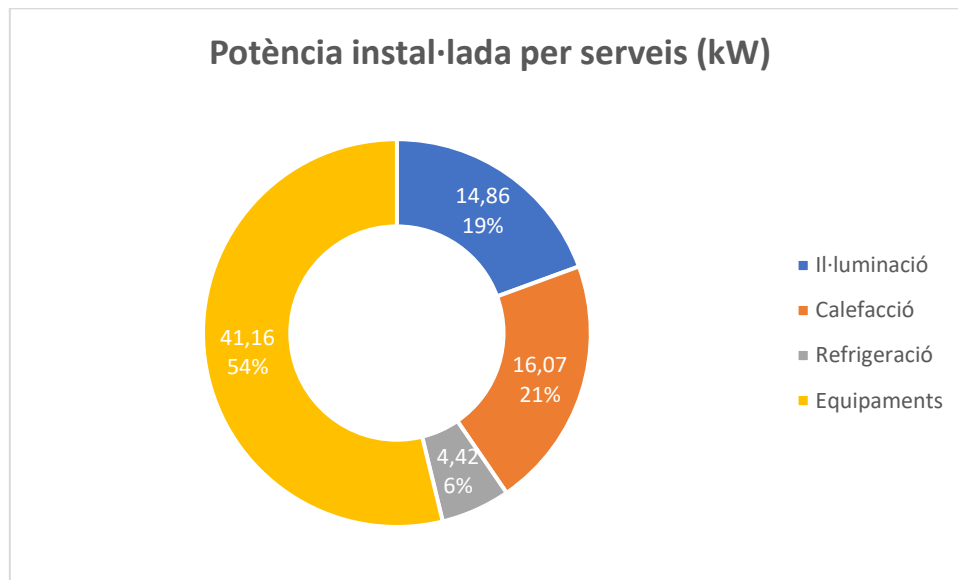
El subministrament energètic amb el qual compta el present edifici únicament compta amb part elèctrica. Es disposa d'informació sobre el consum anual, per a això es prenen les dades proporcionades, corresponents a l'any 2019.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂. Es mostra en la següent taula:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	137.152	83,38

Taula 8. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 1. Potència instal·lada per serveis

3. DESCRIPCIÓ DE CA N'OLIVER "CENTRE D'ART I D'HISTÒRIA"

El present informe es refereix al Museu de Ca N'Oliver situat en Carrer d'Anuncivay, 2, 07702 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 7. Museu de Ca N'Oliver en Maó

En el Museu de Ca N'Oliver podem trobar diverses sales d'exposició, així com una biblioteca.

L'horari d'obertura és de dijous a dissabte des de les 10.00 fins a la 13.30, i de 18.00 a 20.00. Mentre que els diumenges, dimarts i dimecres únicament obri al matí, és a dir de 10.00 a 13.30. Els dilluns roman tancat.

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 1866 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 simple i perfilaria de fusta.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 8. Tancaments de les finestres del museu

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.

3.1. ESTUDI ENERGÈTIC

3.1.1. Generalitats

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

Direcció	Carrer d'Anuncivay, 2, 07702 Maó, 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 9. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

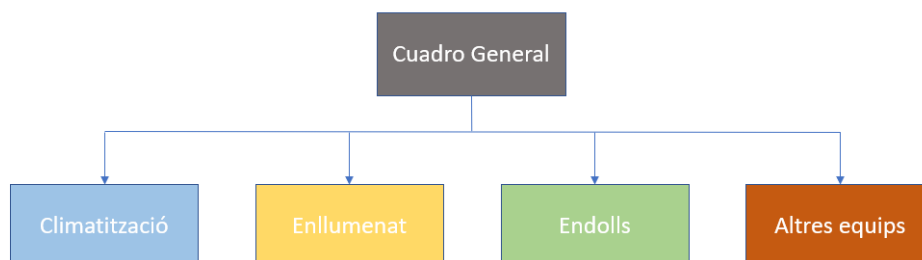
3.1.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500015392001TV0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 10. 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 9. Esquema unifilar simplificat

3.1.2.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- ACS
- Altres equips

3.1.2.2 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:

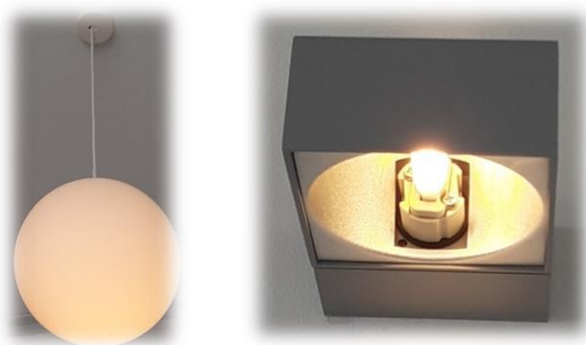
Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpares / luminària	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
P-1	Sala tècnica	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Porxos	Tub	FL	14	2	36	3,60	1.108,80
PB	Porxos	DW	LED	8	1	26	0,00	208,00
PB	Exterior pati	Focus sòl	HL	6	1	100	10,00	660,00
PB	Entrada	Globo llum	FL	24	1	26	2,60	686,40
PB	Entrada	HL	HL	6	1	50	5,00	330,00
PB	Exterior patio	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
PB	Exterior escales	HL	HL	12	1	50	5,00	660,00
PB	Entrada	Aplicació	HL	2	1	50	5,00	110,00
PB	Recepció	Llum rodó	FL	5	1	26	2,60	143,00
PB	Administració	Tub	LED	2	2	18	0,00	72,00
PB	Administració	Aplicació	HL	6	1	50	5,00	330,00
PB	Bany	HL	HL	2	1	50	5,00	110,00
PB	Bany	HL	HL	2	1	50	5,00	110,00
PB	Hall	Aplicació	HL	4	1	50	5,00	220,00
PB	Hall	Plafó tubs	FL	4	1	18	1,80	79,20
PB	Sala exp 1	Focus	HL	12	1	100	10,00	1.320,00
PB	Sala exp 2	Focus	HL	5	1	100	10,00	550,00
PB	Sala exp 3	Focus	HL	11	1	100	10,00	1.210,00
PB	Sala exp 4	Focus	HL	3	1	100	10,00	330,00
PB	Sala exp 5	Focus	HL	6	1	100	10,00	660,00
PB	Sala exp 6	Focus	HL	7	7	100	10,00	5.390,00
PB	Passadís	Aplicació	HL	2	1	50	5,00	110,00

Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
P1	Biblioteca	Focus	HL	20	1	100	10,00	2.200,00
P1	Seguretat	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
P1	Bany	DW	FL	1	2	26	2,60	57,20
P1	Passadís	Plafó tubs	FL	6	1	18	1,80	118,80
P1	Passadís	Tira led	LED	1	1		0,00	0,00
P1	Sala exp 7	Focus	HL	11	1	100	10,00	1.210,00
P1	Sala exp 8	Focus	HL	10	1	100	10,00	1.100,00
P1	Sala exp 9	Focus	HL	10	1	100	10,00	1.100,00
P1	Sala exp 10	Focus	HL	9	1	100	10,00	990,00
P1	Sala exp 11	Focus	HL	6	1	100	10,00	660,00
P1	Sala exp 12	Focus	HL	13	1	100	10,00	1.430,00
P1	Vitrina	Tira led	LED	8	1		0,00	0,00
P1	Passadís	Aplicació	HL	2	1	50	5,00	110,00
P1	Passadís	Bola	FL	1	1	26	2,60	28,60
P3	Entrada	Plafó tubs	FL	8	2	26	2,60	457,60
P3	Entrada	Tira led	LED	1	1		0,00	0,00
P3	Sala exp 1	Focus	HL	30	1	100	10,00	3.300,00
P3	Sala exp 2	Focus	HL	8	1	100	10,00	880,00
P3	Sala exp 3	Focus	HL	13	1	100	10,00	1.430,00
P3	Sala exp 4	Focus	HL	9	1	100	10,00	990,00
P3	Sala exp 5	Focus	HL	20	1	100	10,00	2.200,00
P3	Sala exp 6	Focus	HL	8	1	100	10,00	880,00
P3	Sala exp 6	Focus	HL	8	1	150	15,00	1.320,00
P3	Sala exp 7	Focus	HL	5	1	100	10,00	550,00
P3	Sala exp 7	Focus	HL	8	1	150	15,00	1.320,00
P3	Passadís	Bola	FL	4	1	26	2,60	114,40
P3	Bany	DW	FL	1	2	26	2,60	57,20
TOTAL								37.398,40

Taula 11. 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 10. Imatges representatives d'il·luminació

3.1.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada per mitjà de 6 unitats exteriors que abasteixen a un total de 6 unitats interiors del tipus split. De les dites unitats exteriors no s'han pogut obtenir les seues característiques i especificacions, per tant, s'han estimat estes dins del llistat de les unitats de climatització.

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, interiors 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	MITSUBISHI	MUZ-SF25VE	1	R-410A	3,20	2,20	4,10	3,67	0,78	0,60
BC	MITSUBISHI	PUHY-P300YJM-A <G>	5	-	37,50	33,50	4,05	3,72	9,25	9,00
Total			6	-	190,70	169,70	-	-	47,03	45,60

Taula 12. Inventari d'unitats exterior

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 92,63 kW**

3.1.2.4 Instal·lació de ACS

Durant la visita presencial, vam 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 aquests equips al costat de la seua potència.

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)
Termo elèctric	BAXI	1,00	1,50

Taula 13. Inventario instal·lació n ACS



Il·lustració 12. Imatges representatives del ACS

3.1.2.5 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Ascensor	1	3,00	3,00
Nevera	1	0,35	0,35
Máquina de café	1	1,40	1,40
Cámaras de seguridad	30	0,02	0,45
Ordenador	2	0,15	0,30
Televisión	4	0,25	1,00
TOTAL			6,50

Taula 14. Inventari d'equips consumidores d'energia

3.1.3. Anàlisi de la potència instal·lada

3.1.3.1 Anàlisi de potència

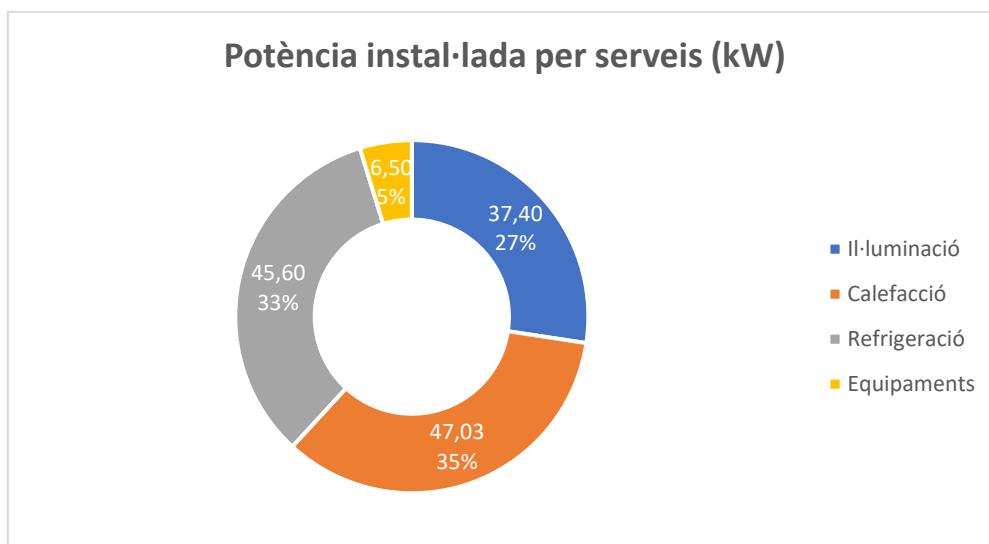
El subministrament energètic amb el qual compta el present edifici únicament compta amb part elèctrica. Es disposa d'informació sobre el consum anual, per a això es prenen les dades proporcionades, corresponents a l'any 2019.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂. Es mostra en la següent taula:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	125.293	76,18

Taula 15. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 2. Potència instal·lada per serveis

4. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI “MARE DE DÉU DEL CARME”

El present informe es refereix al col·legi Mare de Déu del Carme situat en Av. Màrius Verdaguer, 7, 07702 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



II·lustració 13. Col·legi Mare de Déu del Carme de Maó

El col·legi Mare de Déu del Carme de Maó compta amb 2 plantes en les quals es poden trobar oficines, aules, banys, cuina.. A més, els banys van ser reformats recentment, en 2021.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 7:15 fins a les 20:30 de dilluns a divendres. Durant el mes d'agost, el col·legi roman tancat durant dues setmanes.

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 1972 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 perfil·laria de PVC sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 14. Tancaments de les finestres del col·legi

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.

4.1. ESTUDI ENERGÈTIC

4.1.1. Generalitats

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

Direcció	Av. Màrius Verdaguer, 7, 07702 Maó, 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 16. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

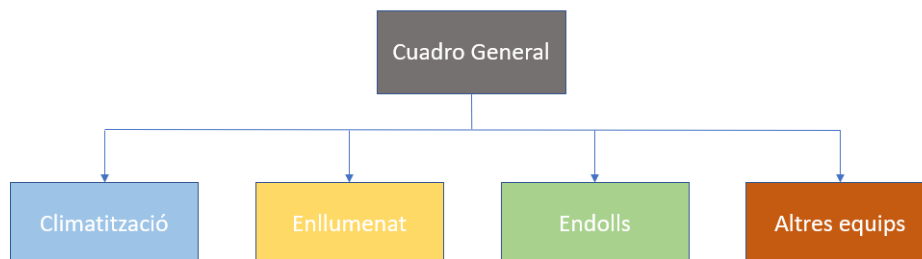
4.1.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500023953001DA0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 17. 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 15. Esquema unifilar simplificat

4.1.2.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- Altres equips

4.1.2.2 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	Tipologia	Tecnologia	N. ° Il·luminàries	Làmpares / luminària	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Entrada	Projector	FL	6	1	50	5,00	330,00
PB	Entrada	Plafó	FL	18	1	26	2,60	514,80
PB	Passadís	Plafó	FL	6	1	26	2,60	171,60
PB	Bany	DW	LED	1	1	18	0,00	18,00
PB	Bany	DW	LED	6	1	18	0,00	108,00
PB	Passadís	DW	LED	2	1	18	0,00	36,00
PB	Passadís	Tub	LED	3	1	36	0,00	108,00
PB	Classe	Tub	LED	6	2	18	0,00	216,00
PB	Classe	Projector	LED	1	1	50	0,00	50,00
PB	Menjador	Tub	FL	6	2	36	3,60	475,20
PB	Bugaderia	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Menjador gran	Tub	FL	19	2	58	5,80	2.424,40

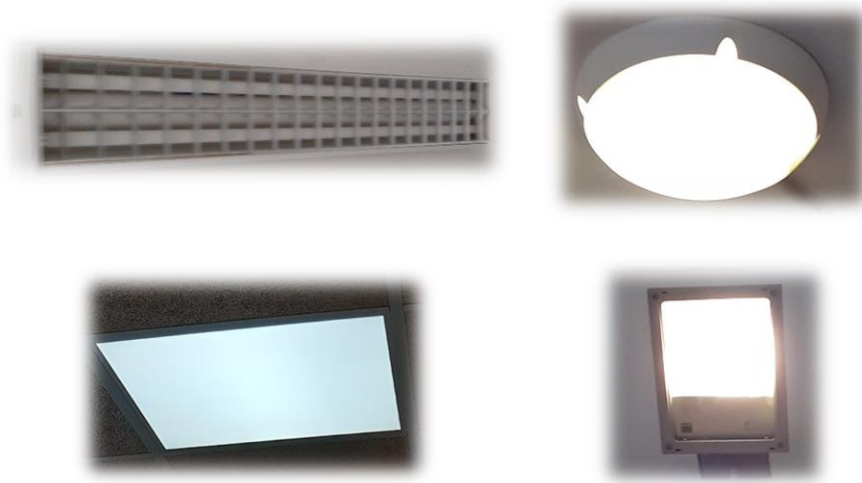
Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potencia (W)
PB	Menjador gran	HL	HL	4	1	50	5,00	220,00
PB	Cuina	Tub	FL	4	2	58	5,80	510,40
PB	Cuina	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
PB	Rebost	Tub	FL	3	1	36	3,60	118,80
PB	Pati	Plafó	FL	4	1	26	2,60	114,40
PB	Pati	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Aula UECC 1	Pantalla	LED	8	1	36	0,00	288,00
PB	Aula UECC 2	Pantalla	LED	12	1	36	0,00	432,00
PB	Aula infantil 1	Pantalla	FL	8	2	36	3,60	633,60
PB	Aula infantil 1	Pantalla	FL	2	1	18	1,80	39,60
PB	Aula infantil bany 1	DW	LED	1	1	18	0,00	18,00
PB	Aula infantil 2	Pantalla	FL	8	2	36	3,60	633,60
PB	Aula infantil 2	Pantalla	FL	2	1	18	1,80	39,60
PB	Aula infantil bany 2	DW	LED	1	1	18	0,00	18,00
PB	Aula infantil 3	Pantalla	FL	8	2	36	3,60	633,60
PB	Aula infantil 3	Pantalla	FL	2	1	18	1,80	39,60
PB	Aula infantil bany 3	DW	LED	1	1	18	0,00	18,00
PB	Aula infantil 4	Pantalla	FL	8	2	36	3,60	633,60
PB	Aula infantil 4	Pantalla	FL	2	1	18	1,80	39,60
PB	Aula infantil bany 4	DW	LED	1	1	18	0,00	18,00
PB	Aula infantil 5	Pantalla	FL	8	2	36	3,60	633,60
PB	Aula infantil 5	Pantalla	FL	2	1	18	1,80	39,60
PB	Aula infantil bany 5	DW	LED	1	1	18	0,00	18,00
PB	Aula infantil 6	Pantalla	FL	8	2	36	3,60	633,60
PB	Aula infantil 6	Pantalla	FL	2	1	18	1,80	39,60
PB	Aula infantil bany 6	DW	LED	1	1	18	0,00	18,00
PB	Passadís	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
PB	Passadís	Bombeta	BC	1	1	12	1,20	13,20
PB	Despatx	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Despatx	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Arxiu	Tub	LED	1	2	9	0,00	18,00
PB	Administració	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Orientació	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Audició	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	RAC	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Biblioteca	Tub	FL	9	2	36	3,60	712,80
PB	Fisio	Tub	FL	6	2	36	3,60	475,20
PB	Bany 1	Plafó	FL	2	1	26	2,60	57,20
PB	Bany 2	Plafó	FL	2	1	26	2,60	57,20
PB	Escales	Projector	LED	2	1	20	0,00	40,00

Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N. ° Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potencia (W)
P1	Passadís	Plafó	FL	23	1	26	2,60	657,80
P1	Passadís	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Bany 1	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
P1	Bany 2	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
P1	Aula	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
P1	Neteja	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
P1	Magatzem	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
P1	Aula primària 1	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 2	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 3	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 4	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 5	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 6	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 7	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 8	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 9	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 10	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 11	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 12	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 13	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Aula primària 14	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P1	Despatx	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
P1	Aula teatre	Tub	FL	8	2	36	3,60	633,60
P1	Gimnàs	Tub	FL	14	1	36	3,60	554,40
P1	Exterior	Projector	LED	6	1	50	0,00	300,00
P1	Magatzem	Tub	FL	3	1	36	3,60	118,80
P1	Exterior	Plafó	FL	20	1	26	2,60	572,00
TOTAL								28.144,00

Taula 18. 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 16. Imatges representatives d'il·luminació

4.1.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici no disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada, però disposen de calefactores.

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

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
Calefactor elèctric		1	1,6	0,00
TOTAL			1,60	0,00

Taula 19. Potència total instal·lada en climatització

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 1,6 kW**

4.1.2.4 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Altaveus	18	1,20	21,60
Projector	24	0,50	12,00
Rentadora	1	1,80	1,80
Ventilador	6	0,05	0,30

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Nevera industrial	1	1,20	1,20
Llavaplat	2	2,00	4,00
Mesa calenta	1	2,00	2,00
Forn elèctric	1	1,80	1,80
Campana extractora	1	0,50	0,50
Bagul congelador	3	1,60	4,80
Pantalla digital	23	0,30	6,90
Purificador	15	0,05	0,75
Màquina de cafè	1	1,40	1,40
Impressora gran	3	0,80	2,40
Ascensor	1	3,00	3,00
Ordenador	28	0,15	4,20
Nevera	1	0,35	0,35
Microones	1	0,70	0,70
Torradora	1	0,70	0,70
RAC	2	0,50	1,00
Impressora petita	1	0,50	0,50
Bomba verda	1	0,30	0,30
TOTAL			72,20

Taula 20. Inventari d'equips consumidors d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 17. Imatges representatives d'altres equips

4.2. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

4.2.1. Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en dues calderes, una de gas i una altra de gasoil, que alimenten a una caldera Junkers i una altra ROCA, la qual cosa produeix aigua calenta en l'estada a través dels emissors repartits per tota la instal·lació. En la Taula següent es mostren les característiques de la caldera:

ID	Marca	Model	N.º unitats	Combustible	Potència útil (kW)
1	JUNKERS	-	1	GAS	20,00
2	ROCA	CPA 200	1	GASOIL	232,60

Taula 21. Inventari instal·lació n caldera



Il·lustració 18. Imatges representatives de la caldera

4.2.2. Anàlisi de la potència instal·lada

4.2.2.1 Anàlisi de potència

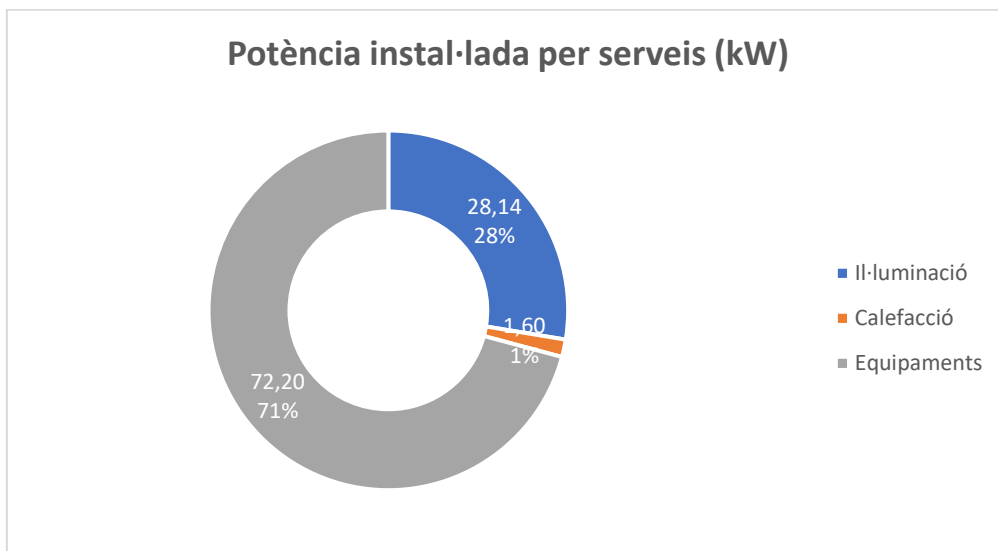
El subministrament energètic amb què compte el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de gas i gasoil. Es disposa d'informació sobre el consum anual, per a això es prenen les dades proporcionades, corresponents a l'any 2019.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂. Es mostra en la següent taula:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	46.373	28,19

Taula 22. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 3. Potència instal·lada per serveis

5. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI “MARIA LLUÏSA SERRA”

El present informe es refereix al col·legi Maria Lluïsa Serra situat en Camí Guixó, 15, 07702 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 19. Col·legi Maria Lluïsa Serra

Dins del col·legi podem trobar aules, menjador i gimnàs entre altres coses.

L'horari d'obertura va des de les 8.45 fins a la 13.45. No tanquen per vacances, el col·legi roman obert durant tot l'any.

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 2012 segons cadastre. D'acord amb açò, es pot determinar que al tractar-se d'un edifici posterior a l'any 2006, quasi amb total seguretat, tindrà algun tipus d'aïllament tèrmic. Açò vol dir que l'estructura es troba en bon estat i els tancaments de l'edifici ja presenten unes propietats tèrmiques adequades per al seu any de construcció, d'acord també amb les noves exigències tèrmiques del CTE.

En quant als buits de les finestres, l'edifici compta amb finestres de vidre doble i perfilaria PVC sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament. A més, tindrem en compte que les finestres compten amb estors i que tot l'edifici aquesta cobert per làmines de color fúcsia.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 20. Tancaments de les finestres del col·legi

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	Camí Guixó, 15, 07702 Maó, Illes Balears
Tipus 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 23. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

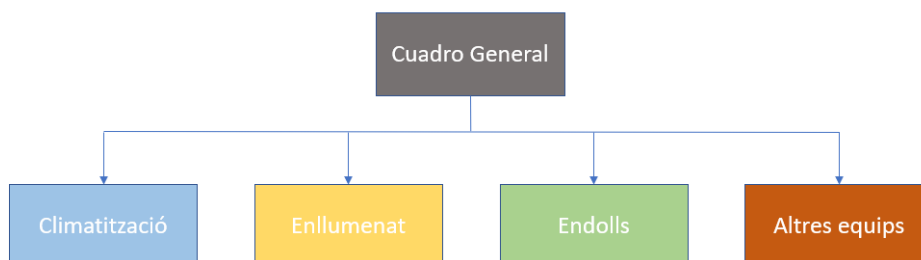
5.2.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500654060001KS0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 24. 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 21. 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 3 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:

Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpares / luminària	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Entrada	DW	FL	23	2	26	2,60	1.315,60
PB	Consergeria	Tub	FL	8	4	18	1,80	633,60
PB	Passadís	DW	FL	15	2	26	2,60	858,00
PB	Classe 1	Tub	FL	10	4	18	1,80	792,00
PB	Classe 2	Tub	FL	10	4	18	1,80	792,00
PB	Classe 3	Tub	FL	10	4	18	1,80	792,00
PB	Classe 4	Tub	FL	10	4	18	1,80	792,00
PB	Classe 5	Tub	FL	10	4	18	1,80	792,00
PB	Classe 6	Tub	FL	10	4	18	1,80	792,00
PB	Magatzem 1	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Magatzem 2	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Sala	Tub	FL	16	4	18	1,80	1.267,20
PB	Baño 1	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Bany 2	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Bany 3	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Aula	DW	LED	6	1	18	0,00	108,00
PB	Magatzem 1	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Magatzem 2	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Bany 1	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Bany 2	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Sala visites	Tub	FL	2	4	18	1,80	158,40
PB	Direcció	Tub	FL	4	4	18	1,80	316,80
PB	Secretaria	Tub	FL	5	4	18	1,80	396,00
PB	Escales	Plafó	FL	18	1	26	2,60	514,80

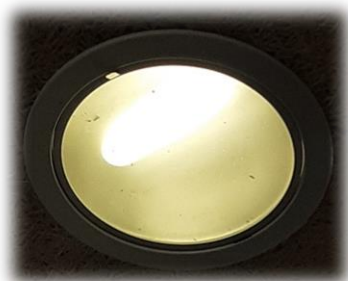
Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip. Aux. (W)	Potencia (W)
PB	Menjador	Tub	FL	15	4	18	1,80	1.188,00
PB	Cuina	Tub	FL	8	4	18	1,80	633,60
PB	Cuina	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
PB	Exterior	Tub	FL	17	2	36	3,60	1.346,40
PB	Gimnàs	Projector	VSAP	8	1	250	25,00	2.200,00
PB	Exterior	Projector	VSAP	8	1	250	25,00	2.200,00
PB	Magatzem 1	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Magatzem 2	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Magatzem 3	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Magatzem 4	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Magatzem 5	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Vestuari 1	Tub	FL	6	1	36	3,60	237,60
PB	Vestuari 2	Tub	FL	6	1	36	3,60	237,60
PB	Bany 1	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	Bany 2	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
PB	AMPA	Tub	FL	6	4	36	3,60	950,40
PB	Exterior	Projector	FL	9	2	50	5,00	990,00
PB	Soterrani	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
PB	Magatzem	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Bany	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
P1	Classe	Tub	FL	6	4	18	1,80	475,20
P1	Passadís	DW	FL	25	1	26	2,60	715,00
P1	Classe 1	Tub	FL	9	4	18	1,80	712,80
P1	Classe 2	Tub	FL	9	4	18	1,80	712,80
P1	Classe 3	Tub	FL	9	4	18	1,80	712,80
P1	Classe 4	Tub	FL	9	4	18	1,80	712,80
P1	Classe 5	Tub	FL	9	4	18	1,80	712,80
P1	Classe 6	Tub	FL	9	4	18	1,80	712,80
P1	Bany 1	Tub	FL	5	1	36	3,60	198,00
P1	Bany 2	Tub	FL	5	1	36	3,60	198,00
P1	Classe	Tub	FFL	6	1	36	3,60	237,60
P1	Magatzem	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
P2	Aula	Tub	FL	6	4	36	3,60	950,40
P2	Bany 1	Tub	FL	5	4	36	3,60	792,00
P2	Bany 2	Tub	FL	5	4	36	3,60	792,00
P2	Magatzem	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
P2	Classe 1	Tub	FL	9	4	36	3,60	1.425,60
P2	Classe 2	Tub	FL	9	4	36	3,60	1.425,60
P2	Classe 3	Tub	FL	9	4	36	3,60	1.425,60
P2	Classe 4	Tub	FL	9	4	36	3,60	1.425,60

Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip. Aux. (W)	Potencia (W)
P2	Classe 5	Tub	FL	9	4	36	3,60	1.425,60
P2	Classe 6	Tub	FL	9	4	36	3,60	1.425,60
P2	Classe	Tub	FL	6	4	36	3,60	950,40
P2	Passadís	DW	FL	25	2	26	2,60	1.430,00
TOTAL								42.011,40

Taula 25. 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 22. Imatges representatives d'il·luminació

5.2.2.3 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 split i cassette. La instal·lació també comptava amb 2 unitats de tractament d'aire.

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



Il·lustració 23. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors, interiors 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	CLIVET	WSAT XEE222	1	R-410A	-	55,20	-	2,65	-	20,80
BC	MITSUBISHI	MSZ-FA35VA	1	R-410A	4,00	3,50	3,33	3,18	1,20	1,10
Total			2	-	4,00	58,70	-	-	1,20	21,90

Taula 26. Inventari d'unitats exteriors

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 23,10 kW**

5.2.2.4 Instal·lació de ACS

Durant la visita presencial, vam 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 aquests equips al costat de la seua potència.

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)
Termo EDESA	TRE-50 SUPRA	1	1,2

Taula 27. Inventari instal·lació ACS



Il·lustració 24. Imatges representatives del ACS

En aquest sentit, la instal·lació d'ACS es complementa amb una instal·lació d'energia solar tèrmica, composta per 6 plaques termosolars. Aquesta instal·lació es complementa amb un acumulador de marca LAPESA de 15 litres i un acumulador solar.



Il·lustració 25. Imatges representatives del ACS solar

5.2.2.5 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Ordenador	21	0,15	3,15
Impressora gran	2	0,80	1,60
Ascensor	1	3,00	3,00
RAC	3	0,50	1,50
Impressora petita	2	0,50	1,00
Projector	1	0,50	0,50
Altaveus	4	1,20	4,80
Pantalla digital	1	0,30	0,30
Armari chromebook	1	2,20	2,20
Llavaplat	1	2,00	2,00
Mesa calenta	1	2,00	2,00
Microones	1	0,70	0,70
Nevera industrial	1	1,20	1,20
Bagul industrial	1	2,60	2,60
Màquina d'aigua	1	0,07	0,07
Llavadora	1	1,80	1,80
Purificador	14	0,05	0,70
Bomba gran negra	2	1,50	3,00
Bomba petita negra	3	0,37	1,11
Bomba calefacció	1	0,70	0,70
Bomba ACS	1	0,22	0,22
Bomba	1	2,20	2,20
TOTAL			36,35

Taula 28. Inventari d'equips consumidores d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 26. Imatges representatives d'altres equips

5.3. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

5.3.1. Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en una caldera de gas que alimenta a la caldera WOLF, la qual cosa produeix aigua calenta en l'estada 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	WOLF	MGK-130	2	GAS	120,00

Taula 29. Inventari instal·lació caldera



Il·lustració 27. Imatges representatives de la caldera

5.3.2. Anàlisi de la potència instal·lada

5.3.2.1 Anàlisi de potència

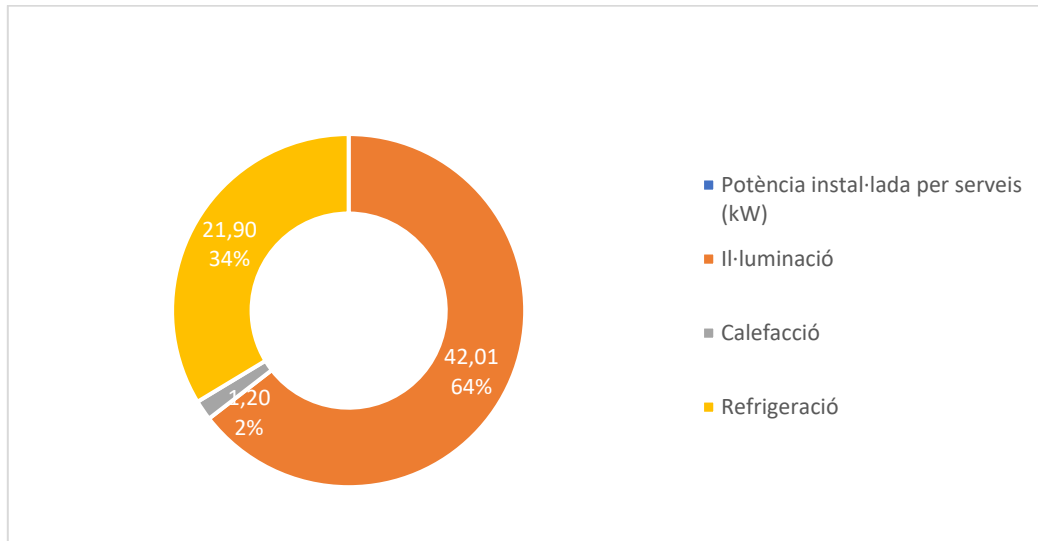
El subministrament energètic amb què compte el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de gas. Es disposa d'informació sobre el consum anual, per a això es prenen les dades proporcionades, corresponents a l'any 2019.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂. Es mostra en la següent taula:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	56.254	34,20

Taula 30. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 4. Potència instal·lada per serveis

6. DESCRIPCIÓ DEL COL·LEGI “SA GRADUADA”

El present informe es refereix al col·legi Sa Graduada situat en Avinguda de Josep M^a Quadrado, 12, 07703 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 28. Col·legi Sa Graduada Maó

Dins del col·legi podem trobar aules, menjador i gimnàs entre altres coses.

6.1. 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 1927 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 transmitància 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 perfilaria metàl·lica sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 29. Tancaments de les finestres del col·legi

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.

6.2. ESTUDI ENERGÈTIC

6.2.1. Generalitats

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

Direcció	Avinguda de Josep M ^a Quadrado, 12, 07703 Maó, Illes Balears
Tipus 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 31. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

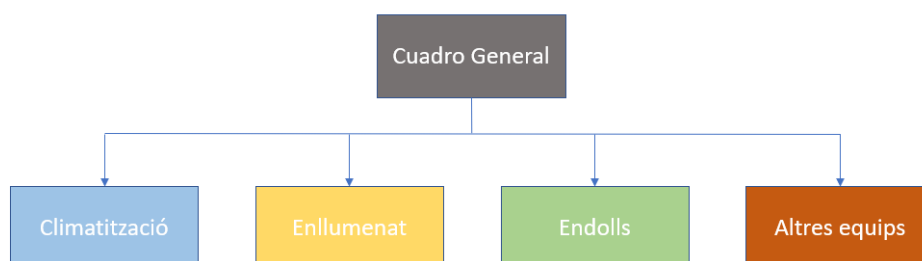
6.2.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500018331001HP0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 32. 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 30. Esquema unifilar simplificat

6.2.2.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- Altres equips

6.2.2.2 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	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Sala calderes	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
PB	Exterior	Projector	HM	3	1	250	25,00	825,00
PB	Gimnàs	Projector	HM	8	1	250	25,00	2.200,00
PB	Bany	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
PB	Magatzem	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
PB	Bany	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Magatzem	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Passadís	Tub	FL	12	2	36	3,60	950,40
PB	Escales	Plafó	FL	9	1	26	2,60	257,40
PB	Classe 1	Tub	FL	5	2	36	3,60	396,00
PB	Classe 2	Tub	FL	5	2	36	3,60	396,00
PB	Classe 3	Tub	FL	5	2	36	3,60	396,00
PB	Classe 4	Tub	FL	5	2	36	3,60	396,00
PB	Bany classe	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
PB	Bany profes	Plafó	FL	3	1	26	2,60	85,80
PB	Secretaria	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
PB	Sala 1	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Sala 2	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
P1	Bany	Plafó	FL	2	1	26	2,60	57,20
P1	Classe	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
P1	Entrada	DW	FL	6	2	26	2,60	343,20
P1	Bany	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
P1	Menjador	Tub	FL	16	4	18	1,80	1.267,20
P1	Cuina	Tub	FL	4	4	18	1,80	316,80

Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
P2	Cuina	Plafó	FL	2	2	26	2,60	114,40
P2	AFA	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
P2	Religió	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
P2	Aula	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
P2	Passadís	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
P2	Bany 1	DW	LED	2	1	18	0,00	36,00
P2	Bany 2	DW	LED	2	1	18	0,00	36,00
P2	Classe 1	Tub	FL	8	2	36	3,60	633,60
P2	Classe 2	Tub	FL	8	2	36	3,60	633,60
P2	Classe 3	Tub	FL	8	2	36	3,60	633,60
P2	Despatx	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
P3	Aula informàtica	Tub	FL	5	2	36	3,60	396,00
P3	Aula 1	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
P3	Aula 2	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
P3	Aula música	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
P3	Bany	DW	FL	2	2	26	2,60	114,40
P3	Passadís	Tub	FL	12	2	36	3,60	950,40
P3	Classe 1	Tub	FL	6	2	36	3,60	475,20
P3	Classe 2	Tub	FL	6	2	36	3,60	475,20
P3	Classe 3	Tub	FL	6	2	36	3,60	475,20
P3	Classe 4	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
P3	Bany	DW	FL	2	2	26	2,60	114,40
P3	Magatzem	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
P3	Exterior	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
P3	Exterior bany 1	DW	LED	2	1	18	0,00	36,00
P3	Exterior banyo 2	DW	FL	2	2	26	2,60	114,40
P3	Exterior banyo 3	DW	FL	1	2	26	2,60	57,20
P3	Exterior banyo 4	DW	FL	1	2	26	2,60	57,20
P3	Exterior banyo 5	DW	FL	1	2	26	2,60	57,20
P3	Exterior banyo 6	DW	FL	1	2	26	2,60	57,20
P3	Exterior	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
P3	Exterior	Plafó	FL	2	2	50	5,00	220,00
TOTAL								18.966,40

Taula 33. 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 31. Imatges representatives d'il·luminació

6.2.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici no disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada però, la instal·lació disposa de 7 calefactores.

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



Il·lustració 32. Vista general de la instal·lació de climatització

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

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
Calefactor elèctric		7	1,6	0,00
TOTAL			11,20	0,00

Taula 34. Inventari unitat climatització

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 11,20 kW**

6.2.2.4 Instal·lació de ACS

Durant la visita presencial, vam 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 aquests equips al costat de la seua potència.

Marca	Model	N.º unitats	Capacitat
Termo THERMOR	-	1	200 L

Taula 35. Inventari instal·lació ACS



Il·lustració 33. Imatges representatives del ACS

En aquest sentit, la instal·lació d'ACS es complementa amb una instal·lació d'energia solar tèrmica.

6.2.2.5 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Deshumidificador	10	0,05	0,50
Llavadora	1	1,80	1,80
Projector	11	0,50	5,50
Ordenador	33	0,15	4,95
Pantalla digital	11	0,30	3,30
Impressora petita	1	0,50	0,50
Ventilador	2	0,05	0,10
Ascensor	1	3,00	3,00
Televisió	1	0,25	0,25
Impressora gran	2	0,80	1,60
Equip de música	1	1,00	1,00
Nevera	2	0,35	0,70
Microones	2	0,70	1,40
Llavaplat	1	2,00	2,00
Màquina de cafè	1	1,40	1,40
RAC	2	0,50	1,00
Armari chromebooks	2	2,00	4,00
Piano	1	0,10	0,10
Altaveus	3	1,20	3,60
Màquina d'aigua	1	0,07	0,07
Bomba roca (variador)	1	0,57	0,57
TOTAL			37,34

Taula 36. Inventari d'equips consumidores d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 34. Imatges representatives d'altres equips

6.3. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

6.3.1. Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en una caldera de gasoil que alimenta a la caldera ROCA, la qual cosa produeix aigua calenta en l'estada a través dels emissors repartits per tota la instal·lació. En la Taula següent es mostren les característiques de la caldera:

ID	Marca	Model	N.º unitats	Combustible	Potència útil (kW)
1	ROCA	TD-200	1	GASOIL	232,60

Taula 37. Inventari instal·lació caldera



Il·lustració 35. Imatges representatives de la caldera

6.3.2. Anàlisi de la potencia instal·lada

6.3.2.1 Anàlisi de potencia

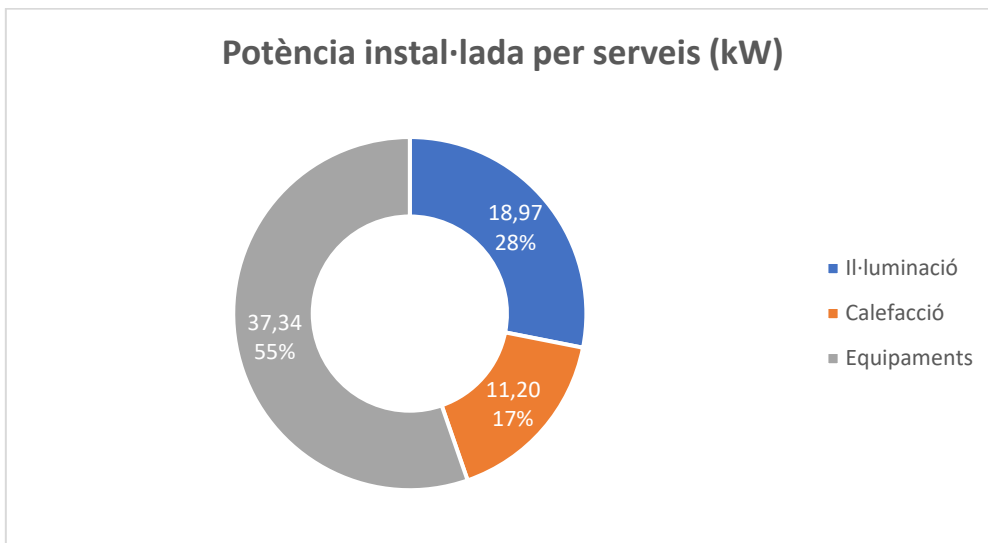
El subministrament energètic amb què compta el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de gasoil. Es disposa d'informació sobre el consum anual, per a això es prenen les dades proporcionades, corresponents a l'any 2019.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂. Es mostra en la següent taula:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	41.494	25,23

Taula 38. Anàlisi potencies instal·lació

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



Gràfic 5. Potència instal·lada per serveis

7. DESCRIPCIÓ DEL ESTADI MAONÉS

El present informe es refereix al estadi Maonés situat en Avinguda de Josep A. Clavé, 21, 07702 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 36. Estadi Maonés

Dins de l'estadi maonés podem trobar entre altres coses, pistes, gimnàs, sales d'infermeria..

7.1.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 2006 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 aquest motiu, i al trobar-se dins del període normatiu entre 1979 i 2006, s'estableix un valor de transmissió tèrmica dels tancaments major a 1,2 W/m²K e inferior a 2 W/m²K depenent del tipus de tancament exterior del edifici en qüestió i exclouent els buits.

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

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.

7.2. ESTUDI ENERGÈTIC

7.2.1. Generalitats

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

Direcció	Avinguda de Josep A. Clavé, 21, 07702 Maó, Illes Balears
Tipus 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 39. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

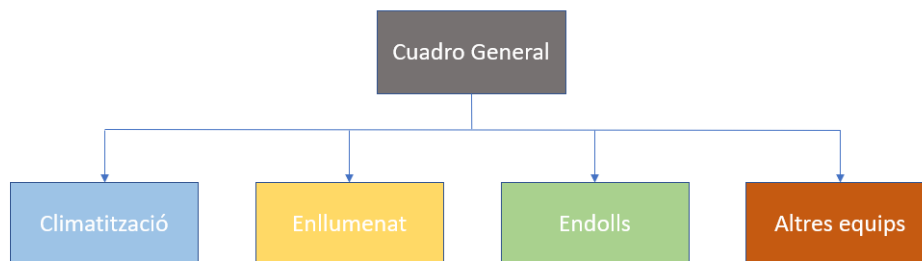
7.2.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500665547001BX0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 40. 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 37. Esquema unifilar simplificat

7.2.2.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- Altres equips

7.2.2.2 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:

Edifici	Plant a	Zona	Tipologia	Tecnologi a	N.º lluminàrie s	Làmpare s / luminari a	Pot. Individu al (W)	Pot. Equi p Aux. (W)	Potenci a (W)
Graderies lateral	PB	Bugaderia	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
Graderies lateral	PB	Exterior	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
Graderies lateral	PB	Pista futbol peq	Projector	HM	4	1	150	15,00	660,00
Graderies lateral	PB	Passadís pista	Bombeta	BC	7	1	12	1,20	92,40
Graderies lateral	PB	Vestuari 1	Bombeta	BC	9	1	12	1,20	118,80
Graderies lateral	PB	Vestuari 1	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
Graderies lateral	PB	Vestuari 2	Bombeta	BC	9	1	12	1,20	118,80
Graderies lateral	PB	Vestuari 2	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
Graderies lateral	PB	Gimnàs	Tub	FL	3	2	58	5,80	382,80
Graderies lateral	PB	Material	Plafó	FL	3	1	26	2,60	85,80

Edifici	Plant a	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminària	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
Graderies porteria	PB	Bar	Tub	FL	8	2	58	5,80	1.020,80
Graderies porteria	PB	Passadís anès bar	Projector	LED	3	1	30	0,00	90,00
Graderies porteria	PB	Passadís anès bar	Plafó	FL	6	1	26	2,60	171,60
Graderies porteria	PB	Taquilla	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
Graderies porteria	PB	Ext camp fut	Projector	HM	24	1	400	40,00	10.560,00
Graderies porteria	PB	Botiga	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
Graderies porteria	PB	Servei 1	Tub	FL	7	2	36	3,60	554,40
Graderies porteria	PB	Servei 2	Tub	FL	7	2	36	3,60	554,40
Graderies porteria	PB	Passadís	Plafó	FL	3	1	26	2,60	85,80
Graderies porteria	PB	Oficina	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
Graderies porteria	PB	Infermeria 1	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
Graderies porteria	PB	Infermeria 2	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
Graderies porteria	PB	Vestuari árb 1	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
Graderies porteria	PB	Vestuari árb 1	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
Graderies porteria	PB	Vestuari árb 2	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
Graderies porteria	PB	Vestuari árb 2	Plafó	FL	1	1	26	2,60	28,60
Graderies porteria	PB	Passadís vestuari	Plafó	FL	4	1	26	2,60	114,40
Graderies porteria	PB	Vestuari 1	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
Graderies porteria	PB	Vestuari 2	Tub	FL	10	2	36	3,60	792,00
Graderies porteria	PB	Sala infermeria	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
Graderies porteria	PB	Sala màquines	Tub	FL	4	2	36	3,60	316,80
Graderies porteria	PB	Passadís vestuari	Plafó paret	BC	52	1	12	1,20	686,40
TOTAL									19.082,60

Taula 41. 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 38. Imatges representatives d'il·luminació

7.2.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada per mitjà de 5 unitats exteriors que abasteixen a un total de 5 unitats interiors del tipus split. De les dites unitats exteriors no s'han pogut obtenir les seues característiques i especificacions, per tant, s'han estimat estes dins del llistat de les unitats de climatització.

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



Il·lustració 39. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors, interiors 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	DAIKIN	-	2	-	4,00	4,00	2,11	2,00	1,90	2,00
	HAIER	HSU-12RB03	1	-	3,95	3,70	2,72	2,64	1,45	1,40
BC	KAYSUN	KAY-35 DN6	2	R-410A	3,81	3,81	2,54	2,46	1,50	1,55
Total			5	-	19,57	19,32	-	-	8,25	8,50

Taula 42. Inventari d'unitats exteriors

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 16,75 kW**

7.2.2.4 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Lavadora	2	1,80	3,60
Secadora	2	2,20	4,40
Marcador	1	0,50	0,50
Máquina de agua	1	0,07	0,07
Nevera	3	0,35	1,05
Arcón congelador	4	1,60	6,40
Cafetera	2	1,50	3,00
Lavavajillas	1	2,00	2,00
Televisión	2	0,25	0,50
Impresora pequeña	1	0,50	0,50
Bomba de riego	1	18,50	18,50
TOTAL			40,52

Taula 43. Inventari d'equips consumidors d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 40. Imatges representatives d'altres equips

7.3. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

7.3.1. Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en una caldera de propano que alimenta a la caldera ROCA, la qual cosa produeix aigua calenta en l'estada a través dels emissors repartits per tota la instal·lació. En la Taula següent es mostren les característiques de la caldera:

ID	Marca	Model	N.º unitats	Combustible	Potència útil (kW)
1	ROCA	-	1	PROPANO	

Taula 44. Inventari instal·lació caldera



Il·lustració 41. Imatges representatives de la caldera

7.3.2. Anàlisi de la potència instal·lada

7.3.2.1 Anàlisi de potència

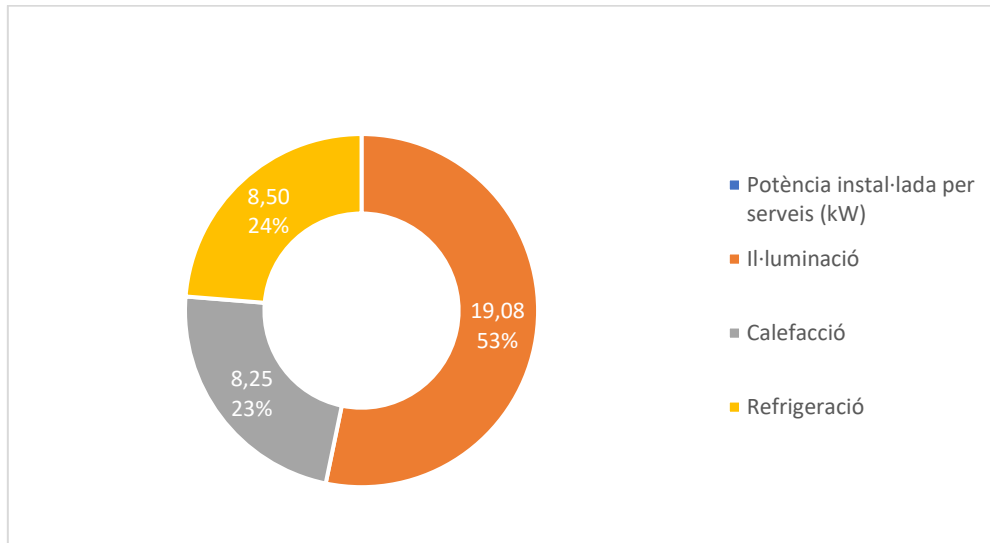
El subministrament energètic amb què compta el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de propano. Es disposa d'informació sobre el consum anual, per a això es prenen les dades proporcionades, corresponents a l'any 2019.

S'obté així la següent comptabilitat energètica i d'emissions de CO₂. Es mostra en la següent taula:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	41.494	25,23

Taula 45. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 6. Potència instal·lada per serveis

8. DESCRIPCIÓ DEL HOSPITAL GERIÀTRIC MUNICIPAL

El present informe es refereix a l'hospital geriàtric municipal situat en Es Cós de Gràcia, 26, 07702 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 42. Hospital geriàtric municipal

L'hospital geriàtric municipal compta amb 4 plantes en les quals es poden trobar oficines, habitacions, perruqueria i cafeteria entre altres coses.

8.1. 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 1920 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 transmitància 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 perfilaria metàl·lica, de fusta y PVC, sense ruptura de pont tèrmic ineficients energèticament.

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 43. Tancaments de les finestres de l'hospital geriàtric

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.

8.2. ESTUDI ENERGÈTIC

8.2.1. Generalitats

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

Direcció	Es Cós de Gràcia, 26, 07702 Maó, 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

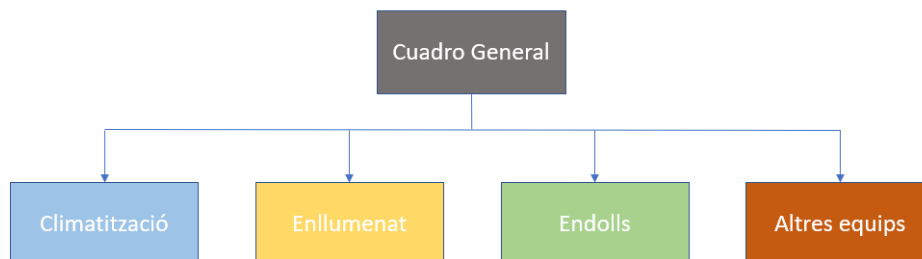
Taula 46. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

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

CUPS	ES0031500016790001VP0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 47. 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 44. Esquema unifilar simplificat

8.2.1.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- Altres equips

8.2.1.2 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:

Plant a	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpares / luminàries	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Recepció	DW	FL	5	3	11	1,10	181,50
PB	Recepció	Llum globus	FL	8	1	26	2,60	228,80
PB	Entrada	DW	FL	17	3	11	1,10	617,10
PB	Entrada	Tub	FL	3	2	36	3,60	237,60
PB	Passadís dret	Tub	LED	16	1	18	0,00	288,00
PB	Passadís dret	Tub	LED	11	4	9	0,00	396,00
PB	Vestuaris	Tub	FL	39	1	36	3,60	1.544,40
PB	Vestuaris	Bombeta	FL	6	1	26	2,60	171,60
PB	Passadís	DW	FL	33	3	11	1,10	1.197,90
PB	Centre de dia	Pantalla	LED	42	1	36	0,00	1.512,00
PB	Bany 1	HL	HL	2	1	100	10,00	220,00

Plant a	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminàries	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potencia (W)
PB	Bany 2	HL	HL	2	1	100	10,00	220,00
PB	Entrada	HL	HL	4	1	100	10,00	440,00
PB	Sala 1	Pantalla	LED	1	1	36	0,00	36,00
PB	Sala 2	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
PB	Oficina	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
PB	Sala 3	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
PB	Sala 4	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
PB	Sala 5	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
PB	Vestuari psic	DW	FL	12	3	11	1,10	435,60
PB	Passadís	DW	FL	8	3	11	1,10	290,40
PB	Cafeteria	DW	FL	15	3	11	1,10	544,50
PB	Sala cafeteria	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Despatx	DW	FL	13	3	11	1,10	471,90
PB	Passadís	DW	FL	13	3	11	1,10	471,90
PB	Bany 1	Bombeta	FL	1	1	12	1,20	13,20
PB	Bany 2	Bombeta	FL	1	1	12	1,20	13,20
PB	Despatx	DW	FL	10	3	11	1,10	363,00
PB	Sala reunions	DW	FL	6	3	11	1,10	217,80
PB	Despatx	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
PB	Escala 1	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
PB	Escala 2	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
PB	Escala 3	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
PB	Escala 4	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
PB	Escala 5	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
PB	Escala 6	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
PB	Escala 7	Tub	FL	8	1	36	3,60	316,80
P1	Passadís	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
P1	Passadís	Tub	LED	6	2	18	0,00	216,00
P1	Bugaderia	Tub	LED	4	1	18	0,00	72,00
P1	Roba	Tub	LED	4	1	18	0,00	72,00
P1	Cuina	Tub	LED	19	2	18	0,00	684,00
P1	Menjador	DW	FL	24	3	11	1,10	871,20
P1	Habitació doble 1	DW	FL	18	3	11	1,10	653,40
P1	Habitació doble 1	HL	HL	6	1	50	5,00	330,00
P1	Passadís	DW	FL	20	3	11	1,10	726,00
P1	Bany	DW	FL	1	3	11	1,10	36,30
P1	Bany	Bombeta	FL	2	1	12	1,20	26,40
P1	Sala d'estar	DW	FL	6	3	11	1,10	217,80
P1	Bany habitac	Tub	LED	6	1	18	0,00	108,00

Plant a	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminàries	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
P1	Bany habitac	Plafó	BC	6	1	12	1,20	79,20
P1	Bany	Tub	FL	8	1	36	3,60	316,80
P1	Recepció	Tub	FL	2	1	18	1,80	39,60
P1	Recepció	DW	FL	2	3	11	1,10	72,60
P1	Habitació	Aplicació	LED	27	1	12	0,00	324,00
P1	Habitació banyo	DW	FL	81	3	11	1,10	2.940,30
P1	Habitació banyo	Bombeta	LED	9	1	5	0,00	45,00
P1	Sala visites	DW	FL	3	3	11	1,10	108,90
P1	Infermeria passadís	DW	FL	36	3	11	1,10	1.306,80
P1	Sala infermeria	DW	FL	30	3	11	1,10	1.089,00
P1	Sala infermeria	Bombeta	LED	6	1	5	0,00	30,00
P1	Bomb barana	Bombeta	LED	6	1	5	0,00	30,00
P1	Dutxa assistida	Tub	LED	4	1	18	0,00	72,00
P1	Dutxa assistida	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
P1	Sala	Tub	LED	4	1	18	0,00	72,00
P1	Recepció enferm	Tub	LED	2	1	18	0,00	36,00
P1	Recepció enferm	HL	HL	4	1	50	5,00	220,00
P1	Consulta	DW	FL	10	3	11	1,10	363,00
P1	Biblioteca	DW	FL	12	3	11	1,10	435,60
P1	Teràpia ocupacional	DW	FL	14	3	11	1,10	508,20
P1	Perruqueria	DW	FL	6	3	11	1,10	217,80
P1	Despatx mig	DW	FL	5	3	11	1,10	181,50
P1	Centre de dia	DW	FL	31	3	11	1,10	1.125,30
P1	Centre de dia	DW	FL	2	3	11	1,10	72,60
P2	Menjador	DW	FL	24	3	11	1,10	871,20
P2	Bany menjador	DW	FL	4	3	11	1,10	145,20
P2	Bany menjador	Bombeta	FL	2	1	12	1,20	26,40
P2	Habitació doble 2	DW	FL	18	3	11	1,10	653,40
P2	Habitació doble 2	HL	HL	6	1	50	5,00	330,00
P2	Passadís	DW	FL	20	3	11	1,10	726,00
P2	Bany habitac	Tub	LED	6	1	18	0,00	108,00
P2	Bany habitac	Plafó	BC	6	1	12	1,20	79,20
P2	Bany	Tub	FL	8	1	36	3,60	316,80
P2	Recepció	Tub	FL	2	1	18	1,80	39,60
P2	Recepció	DW	FL	2	3	11	1,10	72,60
P2	Habitació	Aplicació	LED	27	1	12	0,00	324,00
P2	Habitació banyo	DW	FL	81	3	11	1,10	2.940,30
P2	Habitació banyo	Bombeta	LED	9	1	5	0,00	45,00

Plant a	Zona	Tipologia	Tecnologi a	N. ° Il·luminàrie s	Làmpare s / luminaria	Pot. Individua l (W)	Pot. Equi p Aux. (W)	Potencia (W)
P2	Bomb barana	Bombeta	LED	9	1	5	0,00	45,00
P2	Entrada	DW	FL	7	3	11	1,10	254,10
P2	Geriatría passadís	Tub	FL	3	1	36	3,60	118,80
P2	Geriatría passadís	DW	FL	23	3	11	1,10	834,90
P2	Magatzem	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
P2	Sala	DW	FL	6	3	11	1,10	217,80
P2	Habitación	DW	FL	5	3	11	1,10	181,50
P2	Habitació	Bombeta	LED	1	1	5	0,00	5,00
P2	Habitació banyo	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
P2	Habitació	DW	FL	33	3	11	1,10	1.197,90
P2	Habitació	Tub	FL	3	1	36	3,60	118,80
P2	Bomb barana	Bombeta	LED	3	1	5	0,00	15,00
P2	Sala neteja	Tub	LED	2	1	18	0,00	36,00
P2	Sala neteja	Plafó	FL	1	1	12	1,20	13,20
P2	Sala	Plafó	FL	2	1	12	1,20	26,40
P2	Oficina	Tub	FL	2	1	36	3,60	79,20
P2	Cuina	Pantalla	LED	2	1	36	0,00	72,00
P2	Exterior	Plafó	FL	5	1	12	1,20	66,00
P3	Habitació doble 3	DW	FL	18	3	11	1,10	653,40
P3	Habitació doble 3	HL	HL	6	1	50	5,00	330,00
P3	Passadís	DW	FL	20	3	11	1,10	726,00
P3	Bany habitac	Tub	LED	6	1	18	0,00	108,00
P3	Bany habitac	Plafó	BC	6	1	12	1,20	79,20
P3	Bany	Tub	FL	8	1	36	3,60	316,80
P3	Recepció	Tub	FL	2	1	18	1,80	39,60
P3	Recepció	DW	FL	2	3	11	1,10	72,60
P3	Habitació	Aplicació	LED	27	1	12	0,00	324,00
P3	Habitació banyo	DW	FL	81	3	11	1,10	2.940,30
P3	Habitació banyo	Bombeta	LED	9	1	5	0,00	45,00
P3	Bomb barana	Bombeta	LED	9	1	5	0,00	45,00
TOTAL								42.718,50

Taula 48. 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 45. Imatges representatives d'il·luminació

8.2.1.3 Instal·lació de climatització

L'edifici disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada per mitjà de 4 unitats exteriors que abasteixen a les unitats interiors. A més, disposen de dos calefactores elèctrics.

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





Il·lustració 46. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors, interiors 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	DAIKIN	EWYQ120G-XR059	2	R-410A	138,00	120,00	3,21	2,53	43,00	47,40
	CIATESA	-	1	R-410A	65,90	63,10	2,72	2,79	24,23	22,60
BC	KAYSUN	KEM 30 DHN2KH	1	R-410A	32,00	30,00	2,91	2,68	11,00	11,20
Total			4	-	373,90	333,10	-	-	121,23	128,60

Taula 49. Inventari d'unitats exteriors

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
Calefactor elèctric		2	1,6	0,00
TOTAL			3,20	0,00

Taula 50. Inventari unitats interiors i altres equips de clima

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 253,03 kW**

8.2.1.4 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Bomba circulación grande	2	1,00	2,00
Bomba circulación pequeña	2	0,50	1,00
Bomba ACS	3	0,75	2,25
Bomba impulsión peq	3	1,10	3,30
Bomba impulsión grn	2	1,80	3,60
Bomba negra impulsión	1	0,55	0,55
Bomba azul retorno	2	3,90	7,80
Ascensor	2	3,00	6,00
Montacargas	1	3,30	3,30
Nevera	8	0,35	2,80
Lavavajillas	3	2,00	6,00
Máquina de vending	1	0,35	0,35
Cafetera	1	1,50	1,50
Microondas	4	0,70	2,80
Impresora grande	1	0,80	0,80
Ordenador	7	0,15	1,05
Impresora pequeña	2	0,50	1,00
Arcón congelador	1	1,60	1,60
Lavadora industrial	3	3,60	10,80
Secadora industrial	2	4,40	8,80
Nevera industrial	1	1,20	1,20
Cámara fría ZANOTTI	2	0,55	1,10
Cámara fría INTARCON	1	0,74	0,74
Horno eléctrico	3	1,80	5,40
Mesa caliente	1	2,00	2,00
Televisión	13	0,25	3,25
Cama eléctrica	18	0,70	12,60
Altavoces	1	1,20	1,20
TOTAL			94,79

Taula 51. Inventari d'equips consumidors d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 47. Imatges representatives d'altres equips

8.3.INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

8.3.1. Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en dues calderes de propano que alimenten a las calderas ROCA, cosa que produeix aigua calenta en l'estada 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	ROCA	-	1	PROPANO	128,00
2	ROCA	-	1	PROPANO	51,70

Il·lustració 48. Inventari instal·lació caldera



Il·lustració 49. Imatges representatives de la caldera

8.3.2. Anàlisi de la potència instal·lada

8.3.2.1 Anàlisi de potència

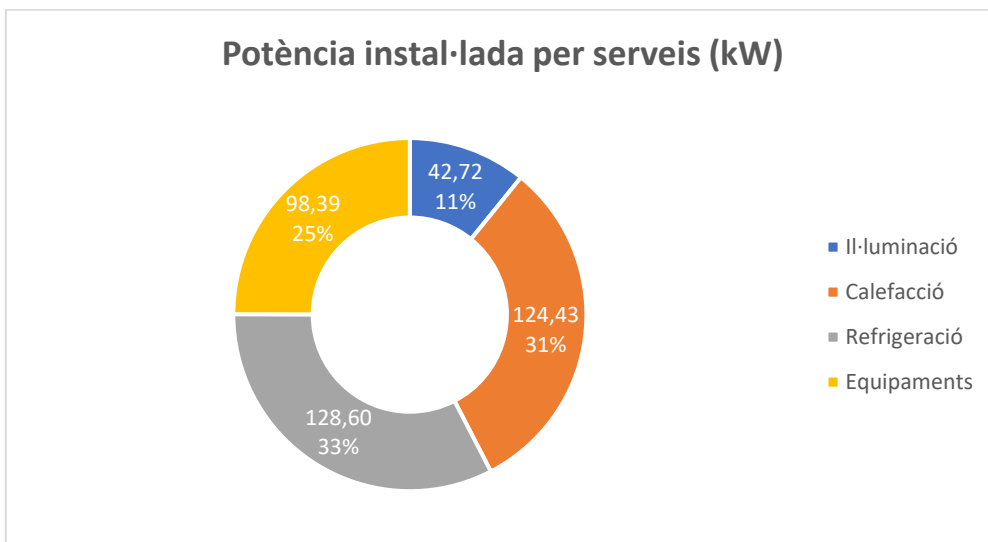
El subministrament energètic amb què compte el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de gas natural. Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019. Aquest es pot trobar al inventari d'emissions realitzar per Azigrene Consultores.

Es disposa informació sobre el consum anual següent:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	336.573	204,63

Taula 52. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 7. Potència instal·lada per serveis

Finalment, cal destacar que l'edifici compta amb una instal·lació d'energia fotovoltaica per a la producció d'electricitat.



Il·lustració 50. Imatges representatives energia fotovoltaica

9. DESCRIPCIÓ DEL MERCAT DEL PEIX

El present informe es refereix al mercat de peix situat en Pl. de España, 1, 07701 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 51. Mercat del Peix Maó

En el mercat de peix es poden trobar diverses pescateries, i banys.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 11:00 fins a les 20:00 els dissabtes.

9.1. 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 1900 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 aquest motiu, i al trobar-se dins del període normatiu entre 1979 i 2006, s'estableix un valor de transmissió tèrmica dels tancaments major a 1,2 W/m²K e inferior a 2 W/m²K depenent del tipus de tancament exterior del edifici en qüestió i excloent els buits.

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

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 52. Fenestres en el mercat del peix

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.

9.2. ESTUDI ENERGÈTIC

9.2.1. Generalitats

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

Direcció	Pl. de España, 1, 07701 Maó, Illes Balears
Tipus 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 53. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

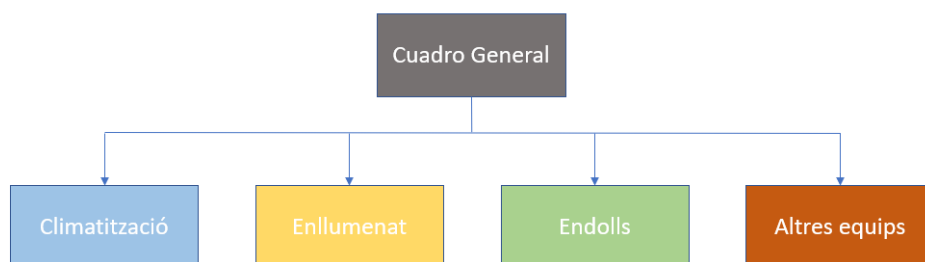
9.2.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500023548002HB0F ES0031500503694002GN0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 54. 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 53. Esquema unifilar simplificat

9.2.2.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- Altres equips

9.2.2.2 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.

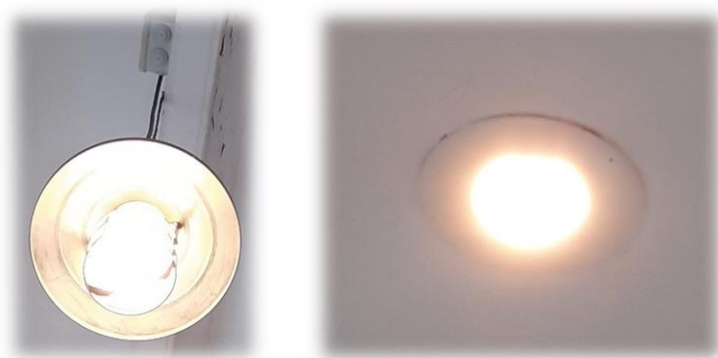
A continuació, es descriu la instal·lació d'il·luminació per zones, així com la potència instal·lada:

Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpares / luminària	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Peixateria	Projector	HM	7	1	150	15,00	1.155,00
PB	Peixateria	Llum	FL	7	1	26	2,60	200,20
PB	Peixateria	Pantalla tubs	FL	33	2	36	3,60	2.613,60
PB	Sala tècnica	Tubs	FL	2	1	58	5,80	127,60
PB	Cambra fred	Plafó	FL	2	1	26	2,60	57,20
PB	Exterior	Projector	HM	11	1	150	15,00	1.815,00
PB	Bany nois	HL	HL	4	1	50	5,00	220,00
PB	Bany noies	HL	HL	3	1	50	5,00	165,00
TOTAL								6.353,60

Il·lustració 54. 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 55. Imatges representatives d'il·luminació

9.2.2.3 Instal·lació de climatització

L'edifici disposa d'una instal·lació de climatització sectoritzada per mitjà de una unitat exterior que abasteixen a una unitat interior del tipus split. De les dites unitats exteriors no s'han pogut obtenir totes les seues característiques i especificacions, per tant, s'han estimat estes dins del llistat de les unitats de climatització. A continuació, es mostren imatges representatives de les instal·lacions:



Il·lustració 56. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors, interiors 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	RIVACOLD	STM068Z012	1	R-404A	-	6,14	-	1,91	-	3,22
Total			1	-	0.00	6,14	-	1,91	-	3,22

Taula 55. Inventari d'unitats exteriors

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 3,22 kW**

9.2.2.4 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Cortina d'aire	1	0,20	0,20
Bàscules	8	0,10	0,80
Bagul congelador	5	1,60	8,00
Altaveus	2	1,20	2,40
TOTAL			11,40

Taula 56. Inventari d'equips consumidores d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 57. Imatges representatives d'altres equips

9.2.3. Anàlisi de la potència instal·lada

9.2.3.1 Anàlisi de potència

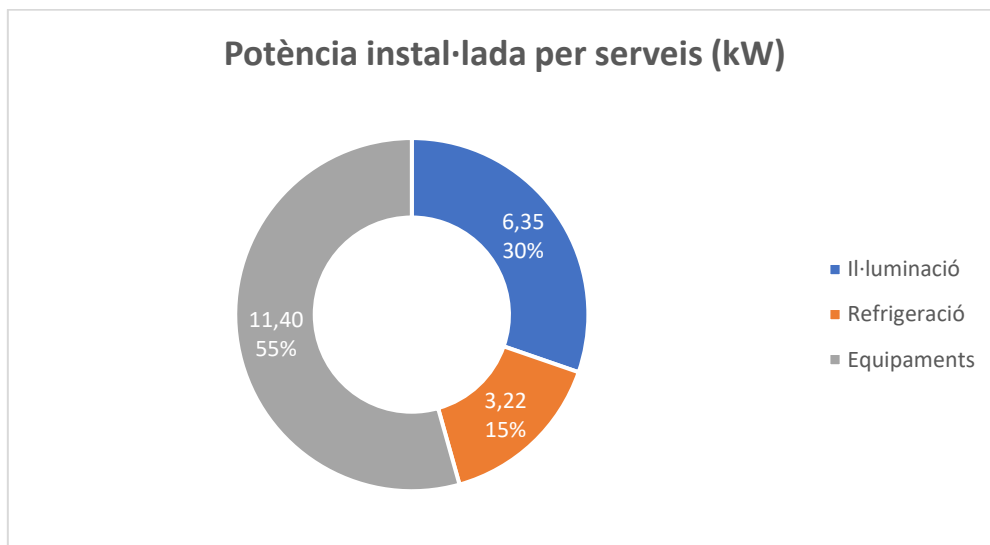
El subministrament energètic amb què compte el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de gas natural. Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019. Aquest es pot trobar al inventari d'emissions realitzar per Azigrene Consultores.

Es disposa informació sobre el consum anual següent:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	99.781	60,67

Taula 57. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 8. Potència instal·lada per serveis

10.DESCRIPCIÓ DEL CLUB ESPORTIU ALCÁZAR

El present informe es refereix al club esportiu situat en Carrer d'Albert Camus, 9, 07702 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 58. Club esportiu Alcázar en Maó

El club esportiu Alcázar compta amb 2 plantes en les quals es poden trobar pistes, vestidors, salas multiusos, básquet y banys.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 16:00 fins a les 23:00 de dilluns a divendres. El dissabte obri des de les 9:00 fins a les 22:00, i el diumenge des de les 9:00 fins a les 14:30.

10.1. 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 1900 segons cadastre. D'acord amb açò, es pot determinar que al tractar-se d'un edifici posterior a l'any 2006, quasi amb total seguretat, tindrà algun tipus d'aïllament tèrmic. Açò vol dir que l'estructura es troba en bon estat i els tancaments de l'edifici ja presenten unes propietats tèrmiques adequades per al seu any de construcció, d'acord també amb les noves exigències tèrmiques del CTE.

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

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 59. Fenestres club esportiu Alcázar

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.

10.2. ESTUDI ENERGÈTIC

10.2.1. Generalitats

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

Direcció	Carrer d'Albert Camus, 9, 07702 Maó, Illes Balears
Tipus 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 58. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

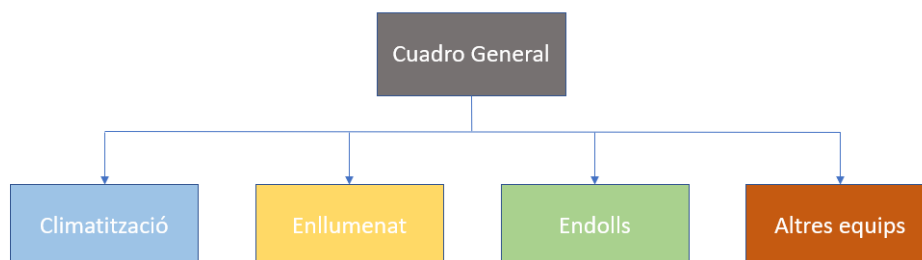
10.2.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500619188001FV0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 59. 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 60. Esquema unifilar simplificat

10.2.2.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- Altres equips

10.2.2.2 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:

Edifici	Pla ta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpare s / luminari a	Pot. Individu al (W)	Pot. Equi p Aux. (W)	Potenci a (W)
Pavelló	PB	Pista	Projector blanc	LED	40	1	70	0,00	2.800,00
Pavelló	PB	Psita	Projector negre	LED	8	1	70	0,00	560,00
Pavelló	PB	Pista	Projector	VSAP	2	1	250	25,00	550,00
Pavelló	PB	Passadís	DW	FL	48	2	26	2,60	2.745,60
Pavelló	PB	Sala tècnica	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
Pavelló	PB	Bany 1	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
Pavelló	PB	Bany 2	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
Pavelló	PB	Bany 3	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
Pavelló	PB	Vestidor 1	DW	FL	16	2	26	2,60	915,20
Pavelló	PB	Vestidor 2	DW	FL	16	2	26	2,60	915,20
Pavelló	PB	Vestidor 3	DW	FL	16	2	26	2,60	915,20
Pavelló	PB	Vestidor 4	DW	FL	16	2	26	2,60	915,20
Pavelló	PB	Vestidor 5	DW	FL	16	2	26	2,60	915,20
Pavelló	PB	Vestidor 6	DW	FL	16	2	26	2,60	915,20
Pavelló	PB	Gimnasion	Tub	FL	5	2	36	3,60	396,00
Pavelló	PB	Exterior	Projector	HM	3	1	100	10,00	330,00
Pavelló	PB	Entrada exterior	Focus	INC	16	1	100	0,00	1.600,00
Pavelló	PB	Vestidor 7	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
Pavelló	PB	Vestidor 8	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
Pavelló	PB	Passadís	DW	FL	10	2	26	2,60	572,00
Pavelló	PB	Sala tècnica	Tub	FL	1	2	36	3,60	79,20
Pavelló	P1	Escala	Bombeta	BC	2	1	20	2,00	44,00

Edifici	Pla- ta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpare s / luminari a	Pot. Individu al (W)	Pot. Equi p Aux. (W)	Potenci a (W)
Pavelló	P1	Passadís	DW	FL	19	2	26	2,60	1.086,80
Pavelló	P1	Bany 1	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
Pavelló	P1	Bany 1	HL	HL	7	1	50	5,00	385,00
Pavelló	P1	Bany 2	DW	FL	4	2	26	2,60	228,80
Pavelló	P1	Bany 2	HL	HL	7	1	50	5,00	385,00
Pavelló	P1	Graderia	Tub	FL	34	1	36	3,60	1.346,40
Pavelló	P1	Sala multiusos	DW	FL	10	2	26	2,60	572,00
Pavelló	P1	Passadís	DW	FL	3	2	26	2,60	171,60
Pavelló	P1	Oficina	Tub	FL	8	2	58	5,80	1.020,80
Padel	PB	Bàsquet	Projector	HM	7	1	150	15,00	1.155,00
Padel	PB	Bàsquet	Projector	HM	2	1	400	40,00	880,00
Padel	PB	Bàsquet	Projector verd	LED	5	1	30	0,00	150,00
Padel	PB	Oficina	Pantalla	FL	3	4	18	1,80	237,60
Padel	PB	Pista 1	Projector	HM	8	1	250	25,00	2.200,00
Padel	PB	Pista 2	Projector	HM	8	1	250	25,00	2.200,00
Padel	PB	Pista 3	Projector	HM	8	1	250	25,00	2.200,00
Padel	PB	Pista 4	Projector	HM	8	1	250	25,00	2.200,00
TOTAL									33.039,00

Taula 60. 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 61. Imatges representatives d'il·luminació

10.2.2.3 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.

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



Il·lustració 62. Vista general de la instal·lació de climatització

Es mostra a continuació un llistat amb les característiques tècniques de les unitats exteriors, interiors 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	BAXI	LSNW35	1	R-410A	3,55	3,55	3,20	3,06	1,11	1,16
BC	PANASONIC	CU-RE18JKX	1	R-410A	5,80	5,00	3,77	3,40	1,54	1,47
Total			2	-	9,35	8,55	-	-	2,65	2,63

II·lustració 63. Inventari d'unitats exteriors

Per tant, es té una **potència total instal·lada en climatització de: 16,48 kW**

Marca	Model	N.º unitats	Consum elèctric calefacció (kW)	Consum elèctric refrigeració (kW)
Calefactor elèctric		7	1,6	0,00
TOTAL			11,20	0,00

II·lustració 64. Potència total instal·lada en climatització

10.2.2.4 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Nevera	3	0,35	1,05
Bagul congelador	3	1,60	4,80
Màquina de vending	3	0,35	1,04
Cafetera	1	1,50	1,50
Televisió	2	0,25	0,50
Marcador	3	0,50	1,50
Motor canastra	8	0,50	4,00
Altaveus	4	1,20	4,80
Motor cortina	2	0,30	0,60
Màquina d'aigua	2	0,07	0,13
Secamanos	3	2,00	6,00
Rentadora	1	1,80	1,80
Ascensor	1	3,00	3,00
RAC	1	0,50	0,50
Ordenador	2	0,15	0,30
Impressora gran	1	0,80	0,80
TOTAL			32,32

Taula 61. Inventari d'equips consumidores d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 65. Imatges representatives d'altres equips

10.3. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

10.3.1. Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa una caldera Viessmann de gasoil 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	VISSMANN	VITOGAS 200	1	GASOIL	96,00

II·lustració 66. Inventari instal·lació caldera

10.3.2. Anàlisi de la potència instal·lada

10.3.2.1 Anàlisi de potència

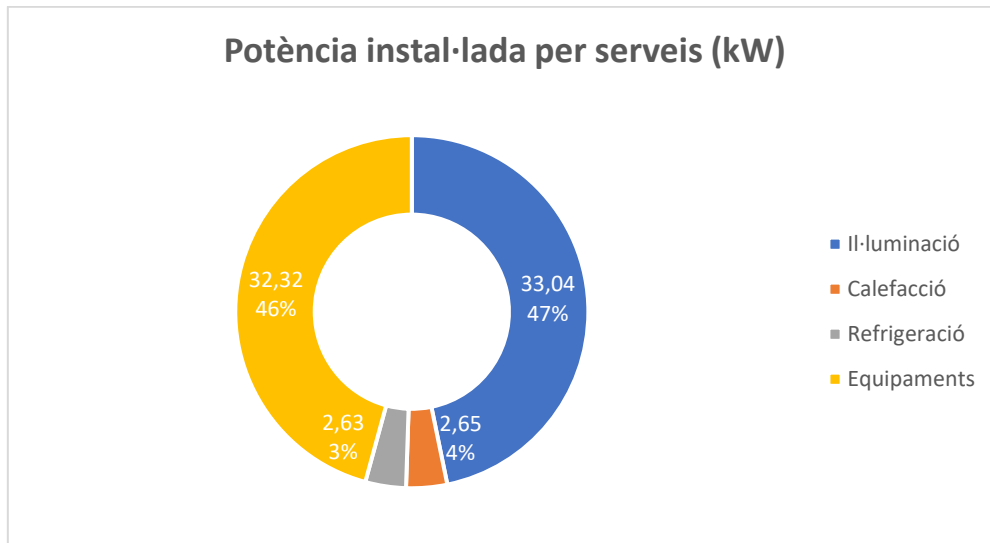
El subministrament energètic amb què compte el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de gas natural. Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019. Aquest es pot trobar al inventari d'emissions realitzar per Azigrene Consultores.

Es disposa informació sobre el consum anual següent:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	97.293	59,15

II·lustració 67. Anàlisi potències instal·lació

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



Gràfic 9. Potència instal·lada per serveis

Finalment, cal destacar que l'edifici compta amb una instal·lació d'energia solar tèrmica per a ACS. No obstant això aquesta instal·lació està en desús per deficiències en la instal·lació.

11.DESCRIPCIÓ DEL POLIESPORTIU MUNICIPAL DE MAÓ

El present informe es refereix al poliesportiu municipal de Maó situat en Carrer de ses Quatre Boques, s/n, 07714 Maó, Illes Balears, la fotografia del qual es mostra la següent imatge.



Il·lustració 68. Poliesportiu municipal de Maó

En el poliesportiu municipal podem trobar diverses coses, entre elles destaquem els gimnasos i la sala de musculació, a més del tatami i la infermeria.

L'horari d'obertura de la instal·lació va des de les 7:00 fins a les 22:00 de dilluns a divendres. El dissabte obri des de les 8:00 fins a les 21:30, mentre que el diumenge roman tancat.

11.1. 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 1900 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 aquest motiu, i al trobar-se dins del període normatiu entre 1979 i 2006, s'estableix un valor de transmissió tèrmica dels tancaments major a 1,2 W/m²K e inferior a 2 W/m²K depenent del tipus de tancament exterior del edifici en qüestió i excloent els buits.

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

A continuació, es mostren algunes imatges de les mateixes:



Il·lustració 69. Tancament finestres poliesportiu municipal

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.

11.2. ESTUDI ENERGÈTIC

11.2.1. Generalitats

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

Direcció	Carrer de ses Quatre Boques, s/n, 07714 Maó, 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 62. Descripció de les Auditories Energètiques segons la Norma UNE EN 16247-2:2012

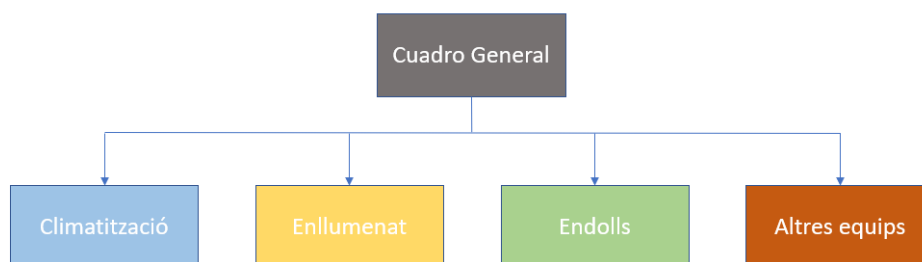
11.2.2. Instal·lació elèctrica

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

CUPS	ES0031500022134001LG0F ES0031500022135001QS0F
DISTRIBUIDORA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.
COMERCIALIZADORA	ENDESA

Taula 63. 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 70. Esquema unifilar simplificat

11.2.2.1 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 3 principals camps de demanda energètica en l'edifici:

- Il·luminació
- Climatització
- Altres equips

11.2.2.2 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	Tipologia	Tecnologia	N.º lluminàries	Làmpares / luminària	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potència (W)
PB	Passadís entrada	Tub	FL	63	4	18	1,80	4.989,60
PB	Tatami	Tub	FL	12	2	36	3,60	950,40
PB	Sala musculació	Tub	FL	16	2	36	3,60	1.267,20
PB	Gimnàs	Tub	LED	3	2	18	0,00	108,00
PB	Gimnàs	Tub	FL	12	2	36	3,60	950,40
PB	Gimnàs	Projector	HM	1	1	250	25,00	275,00
PB	Vestidor 1	Pantalla	LED	17	1	36	0,00	612,00
PB	Vestidor 2	Pantalla	LED	17	1	36	0,00	612,00
PB	Bany 1	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
PB	Bany 1	Bombeta	LED	2	1	9	0,00	18,00
PB	Bany 2	Pantalla	LED	4	1	36	0,00	144,00
PB	Bany 2	Bombeta	LED	2	1	9	0,00	18,00
PB	Vestidor 3	Bombeta	LED	1	1	9	0,00	9,00
PB	Vestidor 3	Pantalla	LED	1	1	36	0,00	36,00
PB	Vestidor 4	Bombeta	LED	1	1	9	0,00	9,00
PB	Vestidor 4	Pantalla	LED	1	1	36	0,00	36,00
PB	Vestuari monitor 1	Tub	FL	1	2	18	1,80	39,60
PB	Vestuari monitor 2	Tub	FL	1	2	18	1,80	39,60
PB	Vestuari monitor 3	Tub	FL	1	2	18	1,80	39,60
PB	Vestuari 1	Pantalla	LED	1	1	36	0,00	36,00
PB	Vestuari 2	Pantalla	LED	1	1	36	0,00	36,00
PB	Piscina	Projector	HM	6	1	250	25,00	1.650,00
PB	Passadís	Tub	FL	11	2	36	3,60	871,20
PB	Pavelló	Projector	LED	32	1	100	0,00	3.200,00

Planta	Zona	Tipologia	Tecnologia	N.º Il·luminàries	Làmpares / luminaria	Pot. Individual (W)	Pot. Equip Aux. (W)	Potencia (W)
PB	Bany 1	Tub	FL	3	4	36	3,60	475,20
PB	Bany 1	Bombeta	LED	1	1	9	0,00	9,00
PB	Bany 2	Tub	FL	3	4	36	3,60	475,20
PB	Bany 2	Bombeta	LED	1	1	9	0,00	9,00
PB	Bany 3	Tub	FL	3	4	36	3,60	475,20
PB	Bany 3	Bombeta	LED	1	1	9	0,00	9,00
PB	Classe	Tub	FL	10	1	36	3,60	396,00
PB	Quart neteja	Tub	FL	1	1	36	3,60	39,60
PB	Sala varis	Tub	FL	8	2	36	3,60	633,60
PB	Sala diversos	Led	FL	1	1	9	0,90	9,90
PB	Exterior	Projector	HM	2	1	100	10,00	220,00
PB	Bany	Bombeta	LED	6	1	12	0,00	72,00
PB	Bany	Bombeta	LED	4	1	12	0,00	48,00
PB	Bany	Bombeta	LED	1	1	12	0,00	12,00
PB	Infermeria 1	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Infermeria 2	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Infermeria 3	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Infermeria 4	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Infermeria 5	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Infermeria 6	Tub	FL	2	2	36	3,60	158,40
PB	Vestidor 5	Pantalla	LED	1	1	36	0,00	36,00
PB	Vestidor 5	Bombeta	LED	1	1	9	0,00	9,00
P1	Passadís	Tub	FL	6	2	36	3,60	475,20
Exterior	Sala tècnica	Tub	FL	15	2	36	3,60	1.188,00
Exterior	Pista	Projector	LED	16	1	250	0,00	4.000,00
Exterior	Edifici	Plafó	FL	5	1	26	2,60	143,00
Exterior	Pista	Projector	HM	3	1	400	40,00	1.320,00
Exterior	Vestuari	Tub	LED	2	1	18	0,00	36,00
Exterior	Vestuari	Tub	LED	10	1	18	0,00	180,00
Exterior	Vestuari	Tub	LED	10	1	18	0,00	180,00
Exterior	Exterior	Projector	HM	2	1	250	25,00	550,00
Exterior	Exterior	Globo	VSAP	5	1	100	10,00	550,00
								28.591,90

Taula 64. 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 71. Imatges representatives d'il·luminació

11.2.2.3 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.

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Màquina d'aigua	2	0,07	0,13
Ventilador	4	0,05	0,20
Extractor	2	0,20	0,40
Altaveus	6	1,20	7,20
Motor canastres	2	0,50	1,00
Motor cortines	2	0,30	0,60
Marcador	1	0,50	0,50
Projector	1	0,50	0,50
Ordenador	10	0,15	1,50
Llavadora	1	1,80	1,80
Ascensor	1	3,00	3,00
Bombes piscina	2	4,00	8,00
Bomba recirculació	2	3,00	6,00
Bomba rego aigua	1	3,00	3,00
Bomba circuit ACS	2	1,50	3,00

EQUIPO	UNIDADES	POTENCIA UNITARIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)
Bomba blava	1	0,75	0,75
Bomba verda	1	0,90	0,90
TOTAL			38,48

Taula 65. Inventari d'equips consumidors d'energia

Es mostren a continuació imatges representatives d'estos.



Il·lustració 1. Imatges representatives d'altres equips

11.3. INSTAL·LACIÓ TÈRMICA

11.3.1. Descripció de la instal·lació tèrmica

El subministrament tèrmic es basa en dues calderes de gasoil, que alimenten a unas calderas ROCA, la qual cosa produeix aigua calenta en l'estada 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	BAXI ROCA	CPA 465-BT	1	GASOIL	465,00
2	BAXI ROCA	-	1	GASOIL	80,00

Taula 66. Inventari instal·lació caldera



Il·lustració 72. Imatges representatives de la caldera

11.3.2. Anàlisi de la potencia instal·lada

11.3.2.1 Anàlisi de potencia

El subministrament energètic amb què compte el present edifici té una part elèctrica i una altra tèrmica a partir de gas natural. Per al càlcul de les emissions s'ha emprat el factor d'emissió local d'electricitat del municipi corresponent a l'any 2019. Aquest es pot trobar al inventari d'emissions realitzar per Azigrene Consultores.

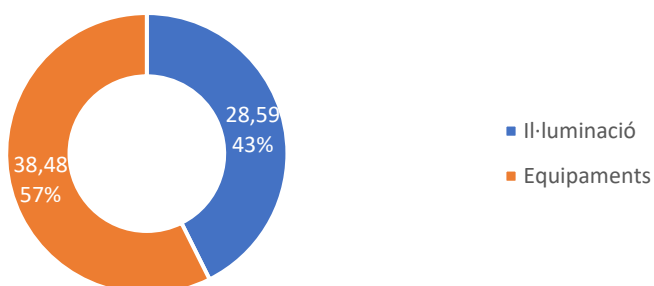
Es disposa informació sobre el consum anual següent:

FONT D'ENERGIA	CONSUM ANUAL 2019 (kWh)	EMISSIONS ANUALS tCO ₂ (*)
Energia elèctrica	313.932	190,87

Taula 67. Anàlisi potencies instal·lació

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

Potència instal·lada per serveis (kW)



Gràfic 10. Potència instal·lada per serveis

Finalment, cal destacar que l'edifici compta amb una instal·lació d'energia solar fotovoltaica per a la producció d'electricitat i una instal·lació d'energia solar tèrmica, composta per 160 plaques i 31 plaques respectivament.



Il·lustració 73. Imatges representatives fotovoltaica

12. OPORTUNITATS DE MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

12.1. PROPOSTES DE MILLORA TRASVERSALS

12.1.1. 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:



Il·lustració 2: 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.

Aquesta mesura es recomana per a tots els edificis exposats en l'informe

12.1.2. 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.

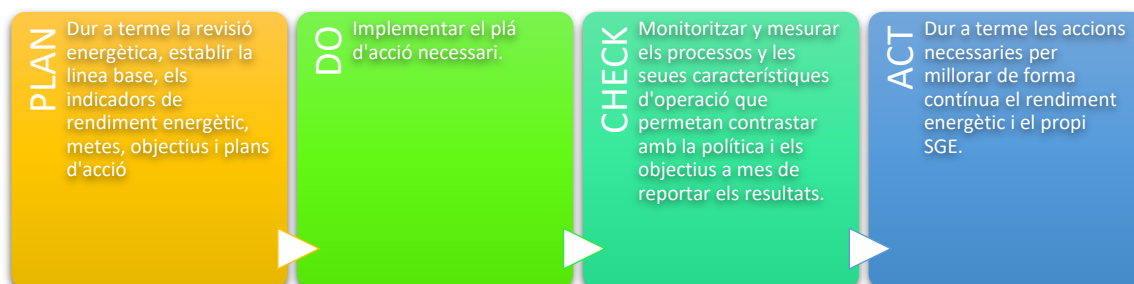


A l'iniciar un projecte d'eficiència energètica, o en el procés de seguiment i millora continu, els EnPIS han de definir-se conjuntament amb els responsables de cada àrea o departament que tingui influència sobre ells.

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.

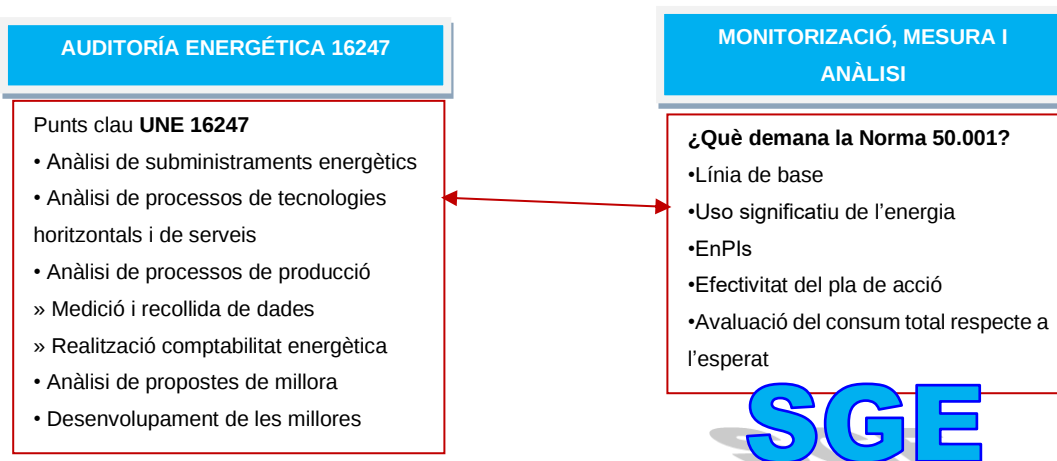
En este apartat es defineix la implantació d'un sistema de gestió energètica dissenyat a partir del coneixement derivat d'este estudi. No obstant això, per a establir finalment el nombre d'equips que han d'instal·lar-se i quins processos o instal·lacions mesuraran serà necessària la col·laboració dels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

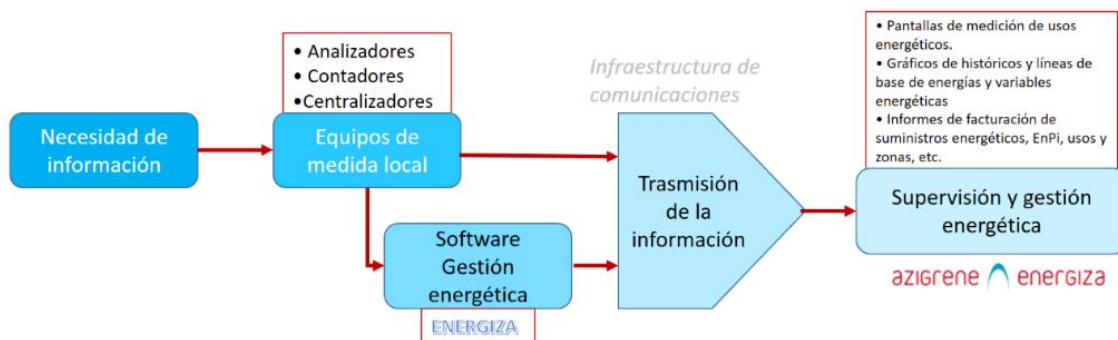


Implicacions: El concepte de millora contínua porta associada la necessitat de tindre constantment informació i que esta sigui registrada per al seu posterior anàlisi, de manera que es pugui comprovar si s'estan complint els objectius marcats, i realitzar un seguiment dels plans d'acció de millora del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



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.

Aquesta mesura es recomana per a tots els edificis exposats en l'informe

12.1.3. 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.

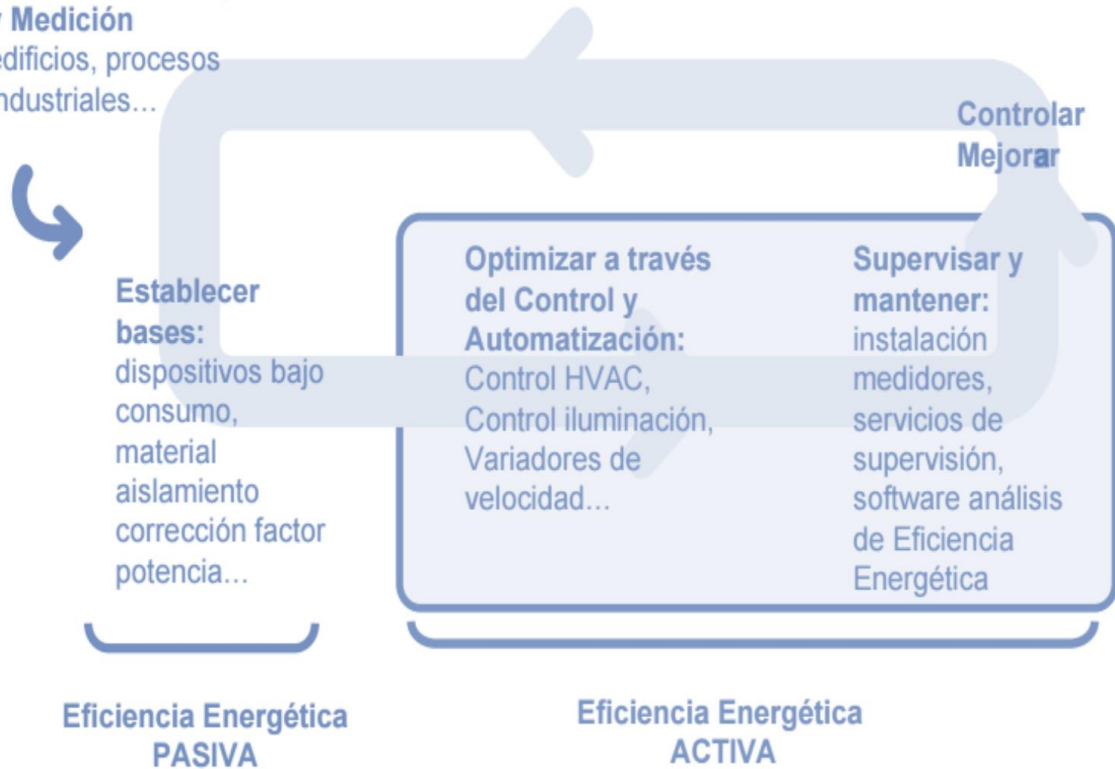
El SGE resulta rendible per a:

- 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:

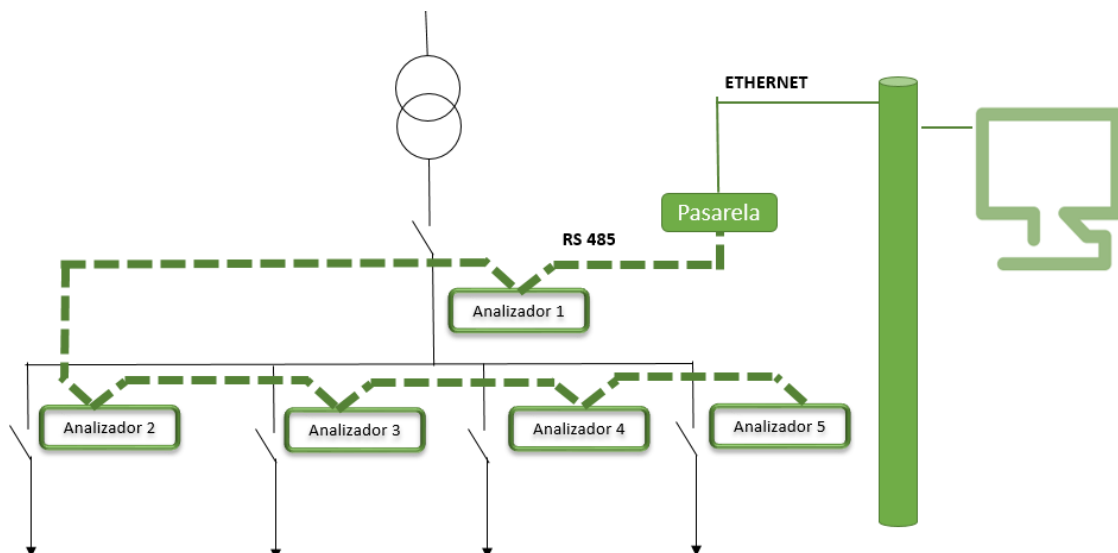
Consultoría Energética y Medición

edificios, procesos
industriales...



Il·lustració 3: Cicle de l'eficiència energètica

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

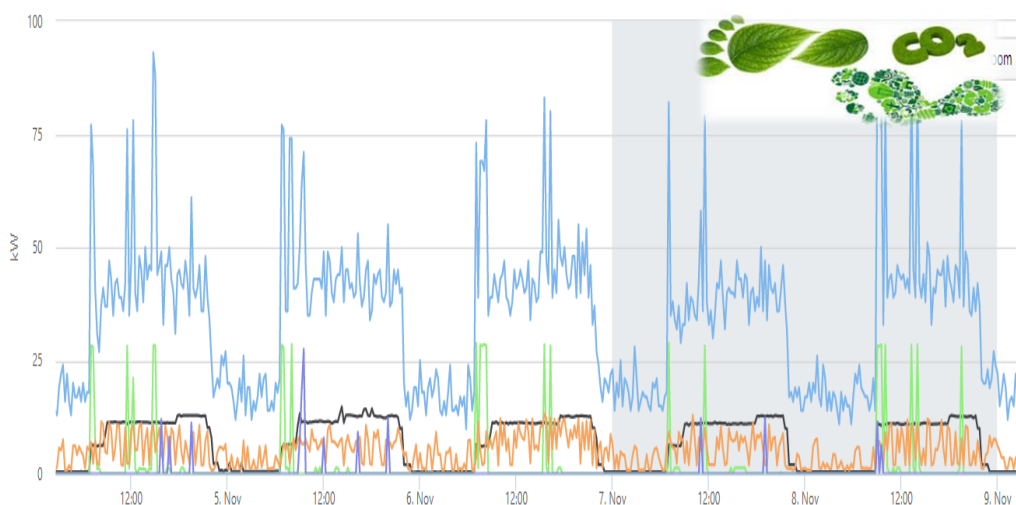


¿Per què Mesurar?	¿Per a què Mesurar?
- Mesurar per a conèixer quins són els consums energètics del nostre sistema. - Mesurar per a corroborar que estos consums siguin verídics, i el més precisos possibles. - Mesurar el comportament del nostre sistema a través del temps i determinar la naturalesa de 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.

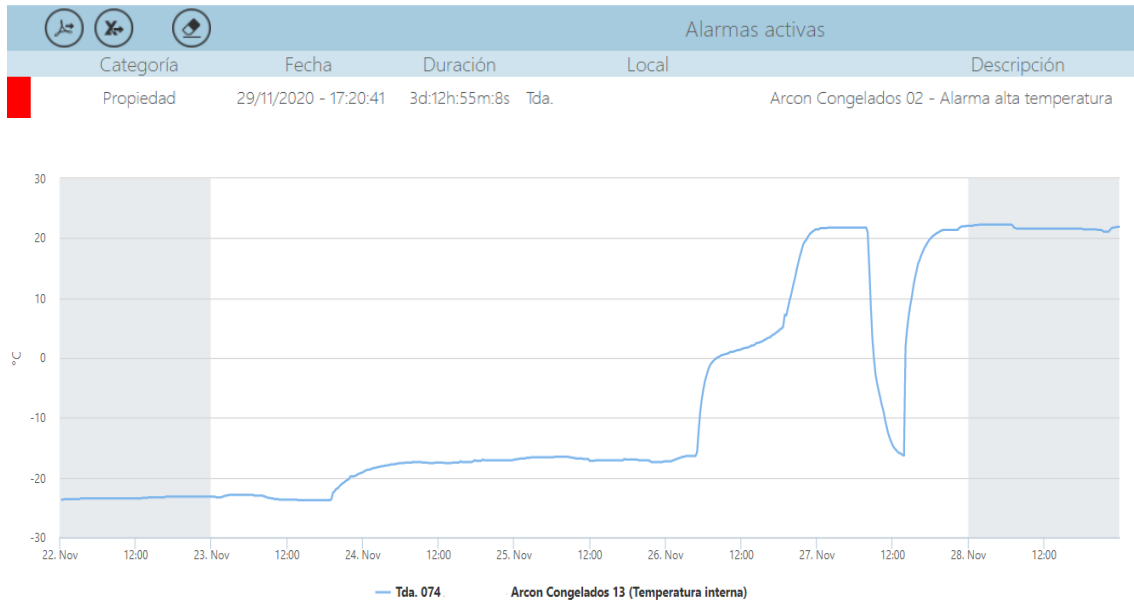
Taula 1: Motivació de la instal·lació d'un SGE

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.



- **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.



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 distints 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 distints 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.

Aquesta mesura es recomana implantar en els següents edificis: Ajuntament, Hospital geriàtric municipal, Can Oliver

12.2. MILLORES EN LES INSTAL·LACIONS CONSUMIDORES

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

12.2.1.1 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 d'ent 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.

Aquesta mesura es recomana per a tots els edificis exposats en l'informe

12.2.2. Millores en la instal·lació de climatització

12.2.2.1 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) n°1005/2009 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::

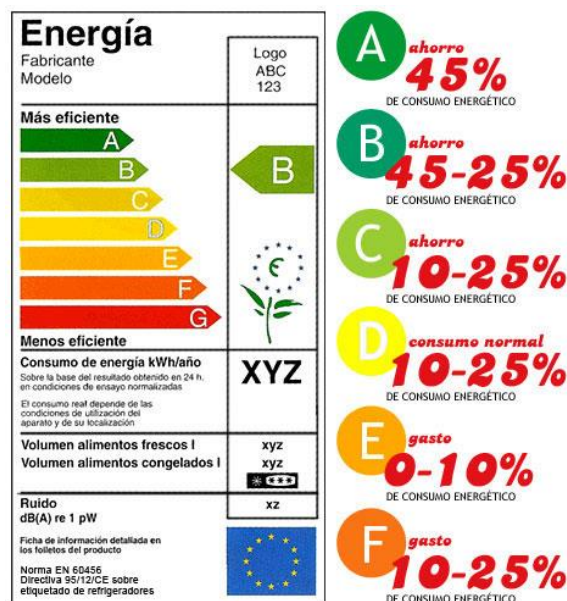
- Quan un equip s'avariï o sigui utilitzat molt sovint és recomanable substituir-ho i adquirir els aparells més eficients possibles (A+++ ja que poden suposar un estalvi d'un 40% en el consum d'energia enfront d'un altre amb pitjors prestacions. La directiva ErP i Etiquetatge Energètic estableix els 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 4. 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..



II·lustració 5. Interpretació de las etiquetas

D'altra banda, si ens centrem en els refrigerants empleats 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%.

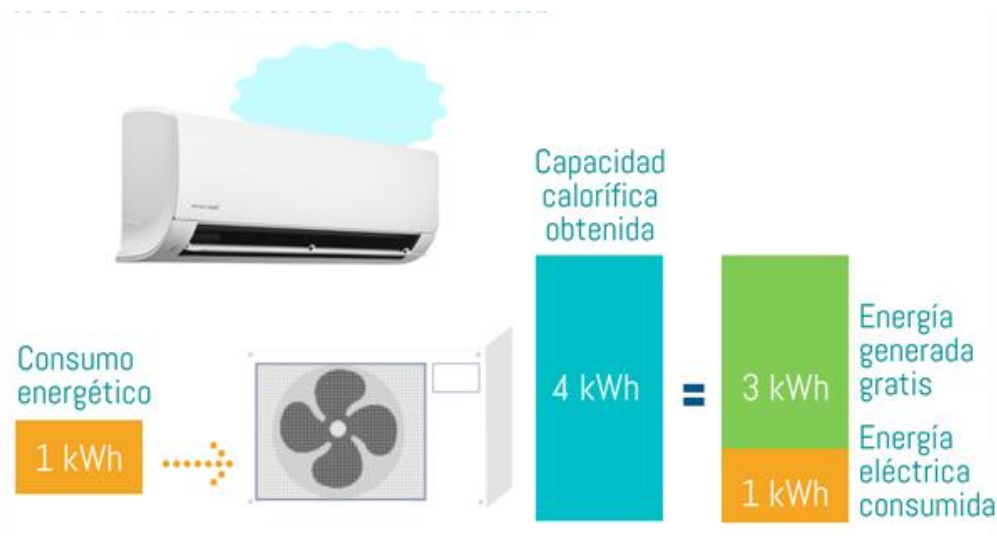
Per això, Azigrene recomana substituir els equips amb R22 per altres que utilitzen refrigerants permesos i que tinguin una elevada eficiència energètica, la qual cosa redundarà en un major estalvi econòmic.

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.



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.



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.

Aquesta mesura es recomana per a tots els edificis exposats en l'informe en els quals siga possible

12.2.2.2 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 a aconseguir que el sistema de climatització de l'edifici sigui més eficient.

El Reial Decret 1826/2009 que modifica el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE), limita la temperatura en els edificis i locals d'ús públic. La normativa estableix que:

- La temperatura de l'aire en els recintes calefactades no serà superior a 21 °C, quan per a 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 25 °C, quan per a 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 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::

- La temperatura de l'aire en els recintes calefactats no serà superior a 21 °C
- La temperatura de l'aire en els recintes refrigerats no serà inferior a 25 °C

Temperatures de consigna recomendades IDAE	
Hivern	Estiu
21 - 23 °C	23 - 25 °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.**

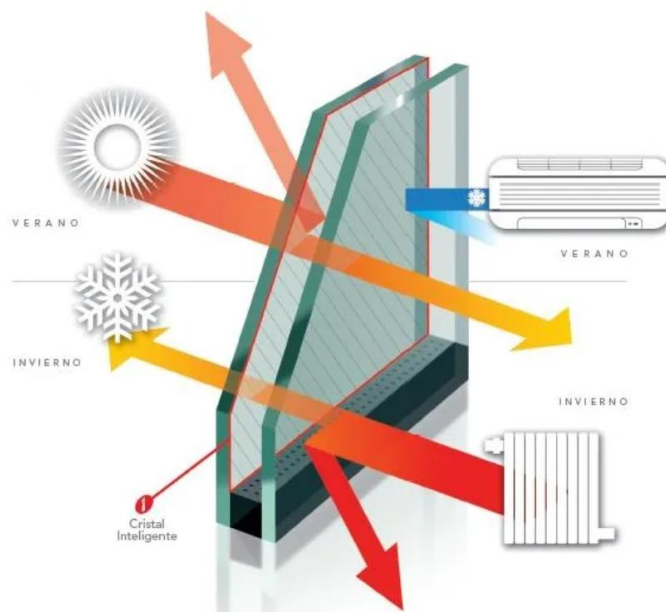
Aquesta mesura es recomana per a tots els edificis exposats en l'informe

12.2.2.3 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.



Aquesta mesura es recomana especialment en els edificis: Can Oliver, Poliesportiu

12.2.3. Millores en Equips

12.2.3.1 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 acomplissin 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.

Aquesta mesura es recomana especialment en els edificis: Ajuntament i col·legis,

12.2.4. 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.

Aquesta mesura es recomana per a tots els edificis exposats en l'informe en els quals siga possible

13.CONCLUSIONS

13.1. RESUM DE LES MESURES PROPOSTES

A continuació, es mostra el llistat de mesures proposades:

Nº	Millora	Tipus
1	Millora de l'índex d'eficiència energètica	Transversal
2	Instal·lació SGE	Transversal
3	Substitució de les lluminàries a LED	Instal·lació de il·luminació
4	Optimització demanda climatització	Instal·lació de climatització
5	Canvi de finestres ineficients	Instal·lació de climatització

Taula 2. Resum de las mesures de millores propuestas