

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE I EL CLIMA

DOCUMENT II. VISITES D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

Son Servera



Finançat per:

 **Departament de Promoció Econòmica
i Desenvolupament Local**
Consell de Mallorca

lavola
cosustainability®

Coordinador Territorial

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

Ajuntament de Son Servera

Data de la visita: 4 de setembre de 2019



1. Dades Bàsiques

Adreça:	Plaça de Sant Ignasi, 1
Referència cadastral:	1059303ED3815N0001BE
Telèfon:	971 56 70 02
Persona de contacte i càrrec:	Rafel Rosselló, medi ambient
Ús de l'equipament:	Administratiu
Superfície construïda (m ²):	888
Superfície útil (m ²):	755
Superfície de coberta (m ²):	560
Tipus de gestió:	Direta
Nombre d'usuaris:	43

Activitat:	Administració Local
------------	---------------------

Regim de funcionament aproximat (hores/any):	2.080
--	-------

Tipus Edifici:	Cantoner
Any construcció:	-
Tipus de tancaments:	Fusta
Tipus de vidre:	Simple

Manteniment:	Intern
--------------	--------

Observacions:

Edifici de quatre nivells ubicat a la plaça de Sant Ignasi. A la planta baixa s'hi ubica el departament d'informàtica, la sala de màquines i secretaria. A la primera planta s'hi ubica la sala de plens, la sala de reunions, batlia i intervenció. A la segona planta s'hi ubiquen els despatxos dels regidors. A la quarta planta s'hi ubica Medi Ambient. Té un horari d'obertura de 7:00 a 16:00 i hi treballen 43 persones.

2. Fonts energètiques

Electricitat	Si
Gas natural	
Gasoil	
GLP	

Biomassa	
Solar tèrmica	
Solar Fotovoltaica	
Altres	

3. Consums energètics i d'aigua

Electricitat

Indicadors energètics:

	Any 2005	Any 2010	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual d'energia activa (kWh/any)	89.669	90.119	77.711	85.318	87.382
Consum anual d'energia reactiva (kVArh/any)	-	-	-	-	-
Cost energètic anual (€/any)	-	-	-	-	-

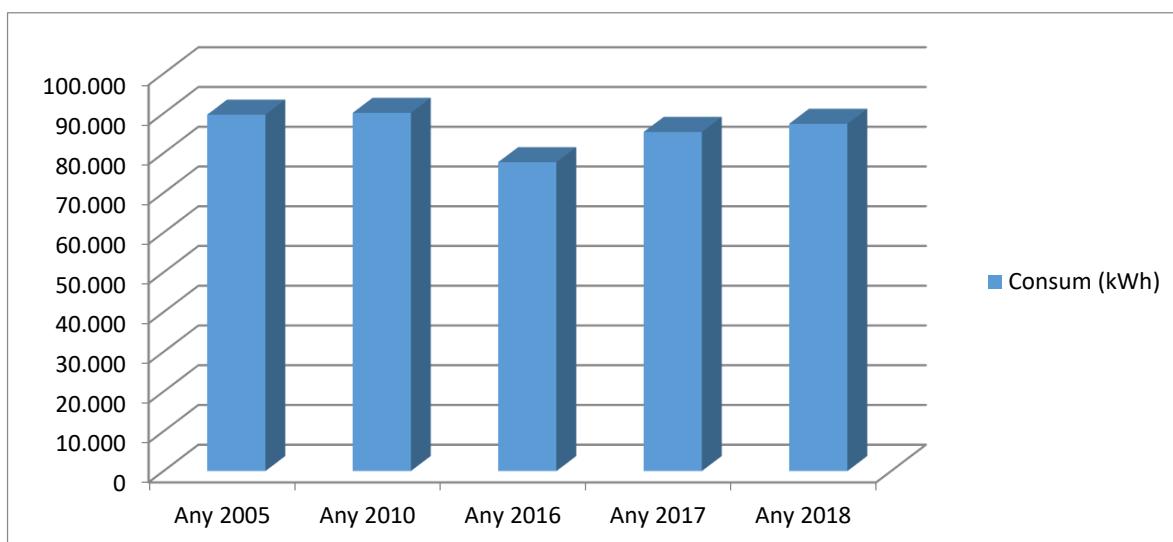
Emissions de CO2 (Tn/any)	86,58	78,75	54,17	66,33	67,94
---------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Cost específic real ¹ (€/kWh)	-	-	-	-	0,13
Cost específic global ² (€/kWh)	-	-	-	-	-

¹ Cost que no inclou els costos del terme de potència, sinó únicament els derivats del terme d'energia.

² Cost que inclou els costos totals del subministrament, excloent l'IVA.

Distribució anual del consum elèctric



Observacions:

S'observa un consum relativament estable al llarg dels anys analitzats, podent destacar únicament una petita baixada en el consum al 2016, a partir del qual augmenta lleugerament fins al 2018.

Combustible

L'edifici no disposa d'equips consumidors de combustible

Aigua

No es disposa de les dades de consum d'aquest equipament.

4. Indicadors energètics

	Energia elèctrica				
	Any 2005	Any 2010	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual (kWh/any)	89.669	90.119	77.711	85.318	87.382
Consum per superfície (kWh/m ²)	118,8	119,4	103,0	113,0	115,8
Consum per usuari (kWh/usuari)	2.085,3	2.095,8	1.807,2	1.984,1	2.032,1
Emissions de CO2 (Tn/any)	86,58	78,75	54,17	66,33	67,94
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	115	104	72	88	90
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	2.013	1.831	1.260	1.543	1.580
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	-
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

Observacions:

Respecte als indicadors derivats del consum elèctric, cal destacar l'evolució de les emissions al larg dels anys analitzats, presentant una disminució d'entorn al 20% al 2018 respecte al 2005, l'any de referència.

5. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

Equips elèctrics

Enllumenat :

Les làmpades majoritàries de l'equipament són del tipus Fluorescents .

La gestió d'aquest enllumenat es realitza de forma manual.

Climatització :

Els equips de climatització instal·lats en el centre són del tipus Bomba de calor.

Els emissors finals del sistema de climatització són fancoils.

Ventilació:

La ventilació del centre es realitza de forma natural a través de finestres.

Aigua calenta sanitària:

L'edifici no disposa d'aigua calenta sanitària

Equips d'informàtica:

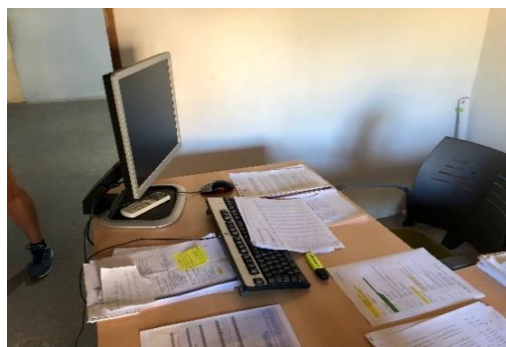
El centre disposa de 42 ordinadors, 7 impresores/equips multifunció, a més d'altres equips informàtics.

La potència instal·lada aproximada és de 12,85 kW.

Altres equips:

El centre també disposa dels següents equips que consumeixen energia elèctrica:

- 1 gelera
- 4 màquines d'aigua
- 1 microones
- 1 ascensor



Equips consumidors d'aigua

Punts consumidors	14
Aixetes tipus roda	6
WC amb simple o doble descàrrega o fluxòmetre	7
Urinaris	1

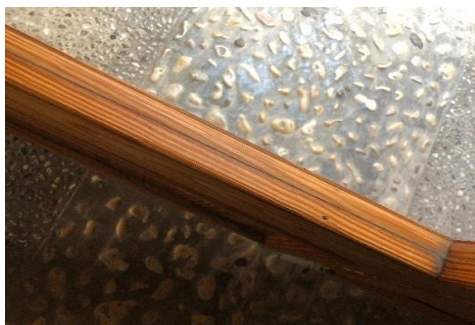


Observacions:

Els punts de consum d'aigua enregistrats corresponen als banys de les distintes plantes de l'Ajuntament. Les aixetes no disposen de cap mesura per la reducció del consum d'aigua.

Tancaments i tipus de coberta

Coberta	Inclinada i horitzontal
Parets exteriors	Sense aïllament
Tipus de tancaments	Fusta
Tipus de vidres	Simple
Sistemes de protecció solar	Persianes de fusta.



Observacions:

L'equipament no disposa d'una estructura eficient en la mitigació de pèrdues de temperatura i d'aïllament tèrmic vers l'exterior.

6. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

No s'observen tendències significatives a l'alça ni a la baixa en el consum d'energia elèctrica dels últims anys.

Els equips més consumidors elèctrics són els aparells destinats a la climatització, l'enllumenat i els aparells d'ofimàtica.

Punts forts

Enllumenat:

Es disposa d'un gran nombre de punts de llum amb fluorescents compactes i alguns amb Led. No hi ha presència de làmpades incandescent ni halògenes. Tot i això es recomana la substitució progressiva a Led

Climatització:

El fet de disposar d'equips autònoms permet la possibilitat d'independitzar els règims de funcionament i les temperatures de consigna entre els diferents espais.

Punts febles

Climatització:

Amb els equips autònoms, la regulació de la temperatura de climatització es realitza manualment. S'ha d'incidir en la conscienciació per tal de tenir les temperatures òptimes d'eficiència energètica en la climatització. Alguns treballadors han destacat el mal confort tèrmic, destacant una deficiència en el funcionament en tots els aparells de climatització.

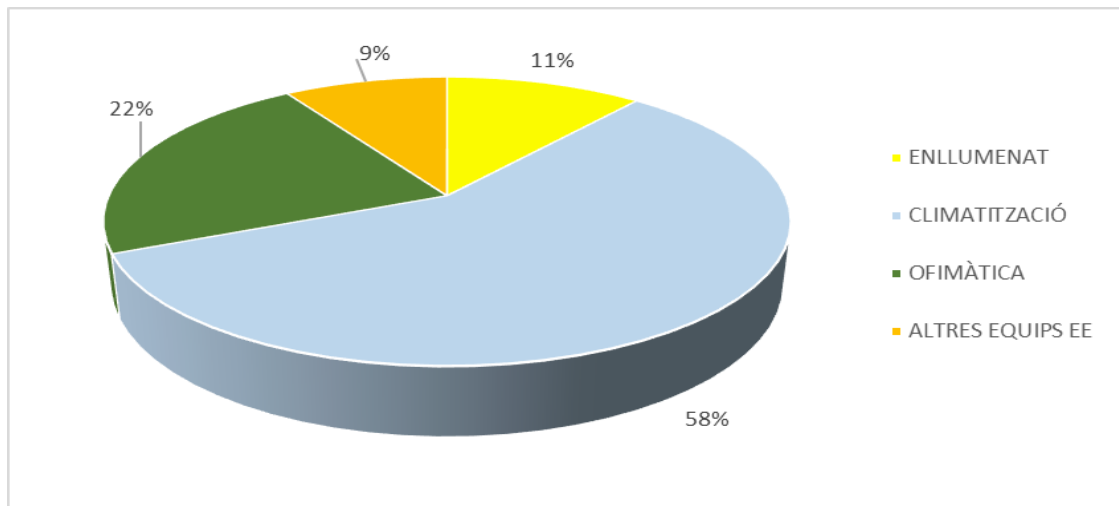
Tancaments:

Es disposa de finestres amb vidre simple i marcs de fusta, que són causa de pèrdues de calor i infiltracions descontrolades, tots factors que afecten al confort interior dels usuaris.

7. Conclusions de la situació envers els impactes del canvi climàtic a l'equipament

1. Confort tèrmic: inadequat, al destacar els treballadors de l'equipament la ineficiència del sistema de climatització a nivells generals i, en alguns casos, amb varis aparells romputs.
2. Potencialitat d'instal·lacions d'energies renovables; la coberta permet la instal·lació d'un sistema fotovoltaic per autoconsum.
3. Ubicació de l'equipament: no es troba ubicat en una zona potencialment inundable.

8. Distribució de consums de l'equipament



Observacions:

El consum majoritari correspon al consum per la climatització de l'edifici a l'estiu i a l'hivern (58%). La dimensió d'aquest consum depèn de diferents aspectes: per una banda la manca d'aïllament als tancaments opacs i la presència de tancaments transparents amb vidre simple augmenten els consums a l'hivern. Per l'altra banda, l'aspecte de més pes per l'ús administratiu, són els guanys interns de calor deguts a l'enllumenat fluorescent, als equips elèctrics com ordinadors i impressores i als ocupants. A més, les infiltracions d'aire poc controlades pel fet de ser un edifici públic amb entrada i sortida de gent. En el cas de l'enllumenat que encara no s'hagi canviat a LED, però també en el cas dels equips d'ofimàtica, canviar els equips per uns més eficients, no només redueix el consum elèctric, sinó també les aportacions tèrmiques interiors, i de conseqüència els consums per la refrigeració. Els altres consums majoritaris són, per ordre, els equips d'ofimàtica, l'enllumenat i altres equips. En aquests últims s'inclou especialment l'ascensor, un equip que causa consums elevats.

9. Accions proposades en relació a la mitigació del canvi climàtic

Es proposen 4 accions en relació a la mitigació, que queden recollides al pla d'acció del PAESC i són les següents;

1. Substitució de FL convencionals per tubs LED

Concepte de la millora

Els fluorescents convencionals es poden substituir directament per fluorescents LED (Light-Emitting Diode), els quals ofereixen un estalvi energètic significatiu. Alhora, l'increment de vida de la tecnologia LED enfront la convencional és també un aspecte important a tenir en compte per l'estalvi energètic i econòmic que representa.

Hi ha un aspecte negatiu a tenir en compte: les prestacions lumíniques que ofereix el fluorescent tipus LED són inferiors a les d'un fluorescent convencional sense reflector. Això genera que en el moment d'aplicar el canvi de tecnologia (fluorescència convencional per tipus LED) s'hagi de tenir en compte si aquest canvi és compatible o no amb cada zona afectada.

A continuació s'adjunta taula resum on s'exposen les característiques dels dos sistemes:

Tub fluorescent estàndard			
Model	F 18 W T8	F 36 W T8	F 58 W T8
Potència (W)	18	36	58
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux lluminós (lm)	1.350	3.350	5.240
Vida útil (hores)	12.000	12.000	12.000
Equivalència en Tub LED			
Model	1 x 10 W	1 x 20 W	1 x 22 W
Potència (W)	11	20	23
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux lluminós (lm)	800	2.000	3.100
Vida útil (hores)	50.000	50.000	50.000

Els valors anotats en tub LED són genèrics i poden variar notablement entre diferents marques i models: un tub led de la mateixa potència pot tenir unes millors prestacions i tenir un rendiment lumínic més elevat que un altre que, a priori, sembli el mateix producte.

Descripció de la mesura

Es proposa la substitució dels tubs fluorescents convencionals amb un major règim d'ús pels seus equivalents en LED.

Tenint en compte aquest criteri, per a la realització de la proposta s'han considerat els següents fluorescents: 16 tubs de 18W, 60 tubs de 36W i 33 tubs de 58W.

Les equivalències considerades són:

FL 18 W T8: Led 10 W

FL 36 W T8: Led 20 W

FL 58 W T8: Led 23 W

Justificació de l'estalvi

Per al càlcul de l'estalvi s'ha tingut en compte, per una banda el menor consum associat a la reducció de la potència instal·lada amb la substitució per LED, i per l'altra l'estalvi associat a la reposició de les làmpades degut a que els LED tenen un vida útil superior a la dels fluorescents convencionals.

2. Substitució de Fluorescents compactes per làmpades LED

Concepte de la millora

Els fluorescents compactes es poden substituir directament per làmpades LED (Light-Emitting Diode), els quals ofereixen un estalvi energètic significatiu. Alhora, l'increment de vida de la tecnologia LED enfront la convencional és també un aspecte important a tenir en compte per l'estalvi energètic i econòmic que representa.

Descripció de la mesura

Es proposa la substitució dels 6 fluorescents compactes de 18W pels seus equivalents en LED.

Justificació de l'estalvi

Per al càlcul de l'estalvi s'ha tingut en compte, per una banda el menor consum associat a la reducció de la potència instal·lada amb la substitució per LED, i per l'altra l'estalvi associat a la reposició de les làmpades degut a que els LED tenen un vida útil superior a la dels fluorescents compactes convencionals.

3. Canvi de temperatura de consigna

Concepte de la millora

Un dels factors que tenen més incidència en la climatització d'un determinat espai són les temperatures de consigna interiors. La seva correcta gestió, tant a l'hivern com a l'estiu, pot representar una mesura de control i estalvi energètic molt important: incrementar la temperatura de calefacció a l'hivern en 1 grau, significa un increment del 8% del consum; i reduir la temperatura de refrigeració a l'estiu en 1 grau, significa un increment del 10% del consum. El RD 1826/2009, de 27 de novembre, modifica el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis, aprovat pel RD 1027/2007, de 20 de juliol, i estableix una limitació de temperatures aplicable a tots els edificis i locals, nous i existents, destinats als usos: administratiu públic; comercial (botigues, supermercats, etc.); i pública concurrència (culturals, establiments d'espectacles públics, restauració o transport de persones, tals com estacions i aeroports). Els valors límits de les temperatures de l'aire en els recintes habitables condicionats que marca aquesta modificació són els següents:

La temperatura de l'aire en els recintes calefactats no ha de ser superior a 21°C.

La temperatura de l'aire en els recintes refrigerats no ha de ser inferior a 26°C.

Les condicions de temperatura anteriors estan referides al manteniment d'una humitat relativa compresa entre el 30 i el 70%.

Descripció de la mesura

Es proposa adequar les temperatures de consigna al que marca la normativa.

Justificació de l'estalvi

Es considera un estalvi associat a la reducció d'1 °C en la calefacció i l'augment d'1°C en la refrigeració.

4. Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum

Concepte de la millora

La tecnologia fotovoltaica s'ha desenvolupat molt en els últims anys, presentant una demanda creixent, així com un augment en l'eficiència i en el desenvolupament de noves tècniques de fabricació. Tot això ha comportat una disminució en el seu cost. El funcionament és basa en l'efecte fotoelèctric, el qual té lloc amb la interacció de la llum amb un material susceptible de generar un corrent elèctric. Aquest, en principi, és un semiconductor sòlid (silici normalment).

Descripció de la mesura

Es proposa la instal·lació d'una fotovoltaica de 2 kWpic (8 panells) sense bateries per autoconsum sense excedents, segons la classificació de tipologies d'instal·lacions fotovoltaïques per autoconsum del nou RD 244/2019. S'ha considerat una instal·lació integrada a la coberta inclinada amb orientació Sud-Est.

Justificació de l'estalvi

La producció instantània serà autoconsumida i per tant seran kWh que no es compraran a companyia. Un mecanisme anti-abocament farà que no es pugui injectar energia a xarxa.

TAULA DE PROPOSTES DE MITIGACIÓ

Número	Descripció	Estalvi aproximat			Estalvi econòmic (€/any)	Inversió (€)	Període de retorn (anys)
		Energètic (kWh/any)	Percentatge estalvi (%)	Emissions CO ₂ (tn/any)			
1	Substitució de FL convencionals per tubs LED	4.899	5,6%	3,81	637	3.270	5,1
2	Substitució de Fluorescents compactes per làmpades LED	101	0,1%	0,08	13	90	6,8
3	Canvi de temperatura de consigna	4.284	4,9%	3,33	557	0	0,0
4	Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum	3.030	3,5%	2,36	394	7.700	19,5
TOTAL		12.314	14,1%	9,57	1.601	11.060	6,9

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

CEIP Jaume Fornaris

Data de la visita: 4 de setembre de 2019



1. Dades Bàsiques

Adreça:	Carrer de ses Creus, s/n
Referència cadastral:	0657437ED3805N0001JX
Telèfon:	971 56 71 86
Persona de contacte i càrrec:	Rafel Rosselló, medi ambient
Ús de l'equipament:	Educatiu
Superfície construïda (m ²):	3.236
Superfície útil (m ²):	2.751
Superfície de coberta (m ²):	1827
Tipus de gestió:	Directa
Nombre d'usuaris:	519

Activitat:	Educació Infantil i Primària
------------	------------------------------

Regim de funcionament aproximat (hores/any):	2.080
--	-------

Tipus Edifici:	Aïllat
Any construcció:	-
Tipus de tancaments:	Alumini
Tipus de vidre:	Doble

Manteniment:	Intern
--------------	--------

Observacions:

Edifici educatiu de dos nivells ubicat al carrer de ses Creus. Consta de 12 aules, biblioteca, sales de professors, menjador i cuina. Disposa d'una caldera per a la calefacció. Els usuaris de l'equipament són 39 professors i 480 alumnes.

2. Fonts energètiques

Electricitat	Si
Gas natural	
Gasoil	Si
GLP	

Biomassa	
Solar tèrmica	
Solar Fotovoltaica	
Altres	

3. Consums energètics i d'aigua

Electricitat

Indicadors energètics:

	Any 2005	Any 2010	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual d'energia activa (kWh/any)	29.600	57.191	81.410	78.341	57.196
Consum anual d'energia reactiva (kVArh/any)	-	-	-	-	-
Cost energètic anual (€/any)	-	-	-	-	-

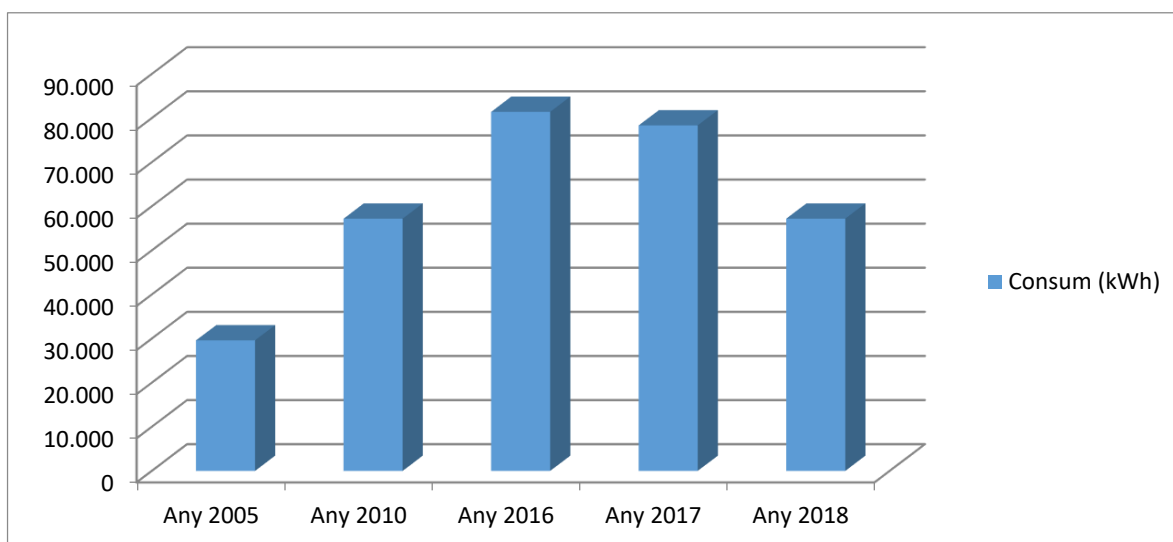
Emissions de CO2 (Tn/any)	28,58	55,49	56,75	60,91	44,47
---------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Cost específic real ¹ (€/kWh)	-	-	-	-	0,13
Cost específic global ² (€/kWh)	-	-	-	-	-

¹ Cost que no inclou els costos del terme de potència, sinó únicament els derivats del terme d'energia.

² Cost que inclou els costos totals del subministrament, excloent l'IVA.

Distribució anual del consum elèctric



Observacions:

S'observa una tendència creixent en el consum elèctric fins al 2016, moment en què comença a decreixer lleugerament fins al 2018. Els consums elèctrics de l'any 2018 són un 30% més baixos que l'any 2016, tot i que són quasi el doble de l'any 2005.

Combustible: gasoil

Observacions:

Pel que fa als consums de gasoil, només es disposa dels consums dels anys de 2013 fins a 2017.

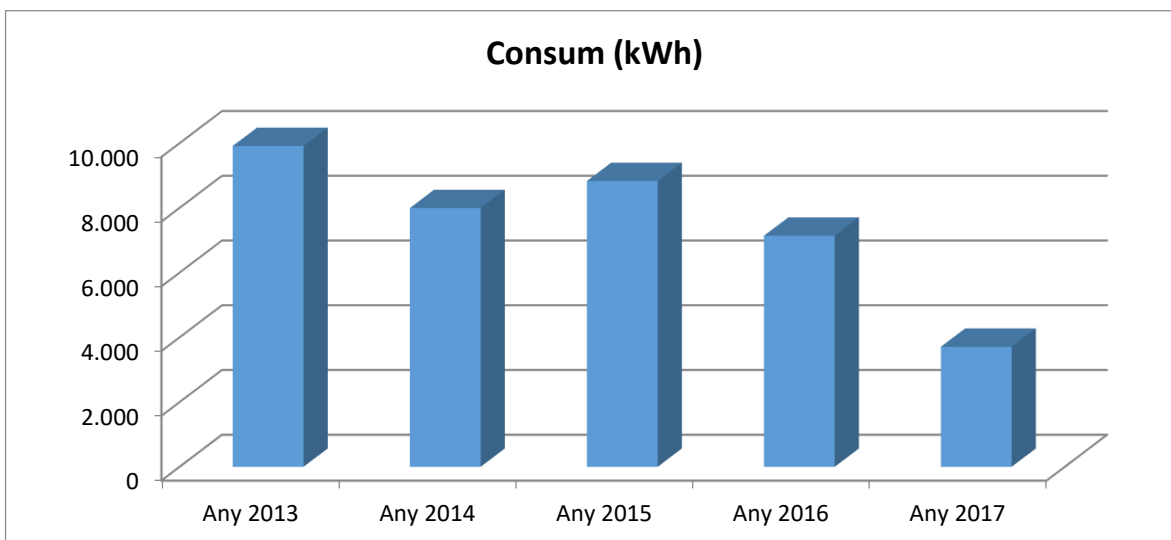
Indicadors energètics:

	Any 2013	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017
Consum anual (KWh PCS/any)	-	-	-	-	-
Consum anual (kWh PCI/any)	9.911	7.993	8.829	7.138	3.709
Cost anual (€/any)	-	-	-	-	-

Emissions de CO2 (Tn/any)	2,60	2,10	2,32	1,88	0,97
---------------------------	------	------	------	------	------

Cost combustible (€/kWhPCI)	-	-	-	-	0,1
-----------------------------	---	---	---	---	-----

Distribució anual del consum de combustible



Observacions:

S'observa una disminució progressiva del consum de gasoil des de 2013 fins al 2017, reduint-se més d'un 50% entre els dos anys. Aquesta disminució es podria explicar amb dos factors: l'augment d'alumnes de l'escola i el canvi climàtic, tots dos factors de reducció de la demanda de calefacció.

Aigua

No es disposa de les dades de consum d'aigua d'aquest equipament.

4. Indicadors energètics

	Energia elèctrica				
	Any 2005	Any 2010	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual (kWh/any)	29.600	57.191	81.410	78.341	57.196
Consum per superfície (kWh/m ²)	10,8	20,8	29,6	28,5	20,8
Consum per usuari (kWh/usuari)	57,0	110,2	156,9	150,9	110,2
Emissions de CO2 (Tn/any)	28,58	55,49	56,75	60,91	44,47
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	10,4	20,2	20,6	22,1	16,2
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	55,1	106,9	109,3	117,4	85,7
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	-
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

	Combustible				
	Any 2013	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017
Consum anual (kWh PCI/any)	9.911	7.993	8.829	7.138	3.709
Consum per superfície (kWh/m ²)	3,6	2,9	3,2	2,6	1,3
Consum per usuari (kWh/usuari)	19,1	15,4	17,0	13,8	7,1
Emissions de CO2 (Tn/any)	2,60	2,10	2,32	1,88	0,97
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	0,9	0,8	0,8	0,7	0,4
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	5,0	4,0	4,5	3,6	1,9
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	-
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

Observacions:

Per les dues fonts energètiques s'observa que els consums per superfície tenen uns valors molt baixos, especialment en el cas del gasoil, amb valors no realístics. Això significa que molt probablement la superfície climatitzada és bastant inferior respecte a la superfície útil de l'edifici. Tot i així no es disposa d'aquesta informació i per tant es poden fer només observacions generals de tendència dels consums. Respecte als indicadors derivats del consum elèctric, cal destacar l'evolució de les emissions al llarg dels anys analitzats, presentant un creixement continuat fins al 2017, per posteriorment reduir-se lleugerament al 2018. Quan a les emissions de Gasoil C, presenten una disminució progressiva al llarg dels anys.

5. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

Equips elèctrics

Enllumenat :

Les làmpades majoritàries de l'equipament són del tipus Fluorescents .

La gestió d'aquest enllumenat es realitza de forma manual.

Climatització :

L'edifici no disposa d'un sistema de climatització, entès com a sistema de refrigeració i control d'humitat.

La calefacció es realitza amb caldera de gasoil.

Ventilació:

La ventilació del centre es realitza de forma natural a través de finestres.

Aigua calenta sanitària:

L'edifici no disposa de sistema d'aigua calenta sanitària.

Equips d'informàtica:

El centre disposa de 31 ordinadors, 5 impresores/equips multifunció, a més d'altres equips informàtics.

La potència instal·lada aproximada és de 9,5 kW.

Altres equips:

El centre també disposa dels següents equips que consumeixen energia elèctrica:

- 12 projectors
- 12 pissarres elèctriques
- 1 planxa
- 2 congeladors
- 1 microones
- 3 geleres



Equips tèrmics

Calefacció:

El centre disposa de 1 caldera de Gasoil C per calefacció.

Es disposa de radiadors com a emissors finals de calefacció.

Altres equips:

El centre no disposa d'altres equips consumidors de Gasoil C.



Equips consumidors d'aigua

Punts consumidors	46
Aixetes tipus polsador	16
WC amb simple o doble descàrrega o fluxòmetre	24
Urinaris	6



Observacions:

Els punts de consum d'aigua enregistrats corresponen als banys de nins i nines de l'escola. A tots els punts de consum hi ha pulsadors per a la reducció del consum d'aigua.

Tancaments i tipus de coberta

Coberta	Inclinada
Parets exteriors	Sense aïllament
Tipus de tancaments	Alumini
Tipus de vidres	Doble
Sistemes de protecció solar	Cortina



Observacions:

L'edifici disposa de coberta inclinada, i d'una estructura que permet la conservació de la temperatura interior.

6. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

S'observa una tendència de creixement en el consum elèctric des del 2005 fins al 2016, moment en què decreix fins al 2018. Quant al Gasoil C, presenta un decreixement continuat al llarg dels anys, probablement causat d'una menor demanda de calefacció pel canvi climàtic i/o per l'augment del número d'alumnes.

Els equips més consumidors elèctrics són l'enllumenat i els aparells d'ofimàtica i d'ensenyança.

Punts forts

Tancaments:

L'edifici disposa de marcs d'alumini i doble vidre, els quals mitiguen les pèrdues de temperatura de l'interior de les aules i altres sales de l'escola.

Punts febles

Climatització:

No disposa de sistema de climatització per a refredar l'ambient durant els mesos més càlids. Pel que fa a la calefacció, el sistema de caldera de gasoil és poc eficient i causa moltes emissions de CO₂.

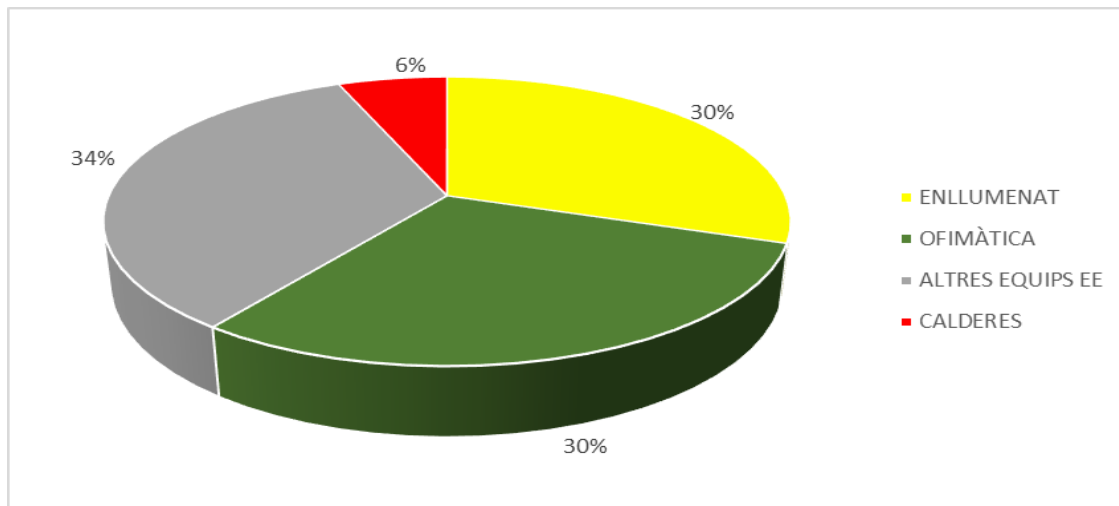
Enllumenat:

L'enllumenat de l'escola és en forma de fluorescent convencional. Es recomana canviar-ho progressivament a Led.

7. Conclusions de la situació envers els impactes del canvi climàtic a l'equipament

1. Confort tèrmic: adequat durant els mesos d'hivern gràcies a les característiques constructives dels tancaments i als radiadors alimentats per la caldera de Gasoil. Durant els mesos més càlids, no es disposa de sistema de refredament i per tant el confort tèrmic tindrà possibilitat de ser inadequat.
2. Potencialitat d'instal·lacions d'energies renovables; la coberta permet la instal·lació d'un sistema solar.
3. Ubicació de l'equipament: no es troba ubicat en una zona potencialment inundable.

8. Distribució de consums de l'equipament



Observacions:

La distribució dels consums d'aquest equipament resulta diferent respecte a la distribució tradicional per l'ús d'escola d'infància i primària. Efectivament la calefacció, que normalment representa un percentatge proper o superior al 50%, en aquest cas representa només el 6%. Això pot ser degut a un clima particularment favorable i/o a l'alta densitat d'ocupació. Per altra banda, els consums elèctrics representen la majoria absoluta dels consums d'aquest edifici i són deguts als equips d'ensenyança, com les pissarres elèctriques (altres equips EE), als equips d'ofimàtica i a l'enllumenat, tot de tipus fluorescent.

9. Accions proposades en relació a la mitigació del canvi climàtic

Es proposen 3 accions en relació a la mitigació, que queden recollides al pla d'acció del PAESC i són les següents;

1. Substitució de FL convencionals per tubs LED

Concepte de la millora

Els fluorescents convencionals es poden substituir directament per fluorescents LED (Light-Emitting Diode), els quals ofereixen un estalvi energètic significatiu. Alhora, l'increment de vida de la tecnologia LED enfront la convencional és també un aspecte important a tenir en compte per l'estalvi energètic i econòmic que representa.

Hi ha un aspecte negatiu a tenir en compte: les prestacions lumíniques que ofereix el fluorescent tipus LED són inferiors a les d'un fluorescent convencional sense reflector. Això genera que en el moment d'aplicar el canvi de tecnologia (fluorescència convencional per tipus LED) s'hagi de tenir en compte si aquest canvi és compatible o no amb cada zona afectada.

A continuació s'adjunta taula resum on s'exposen les característiques dels dos sistemes:

Tub fluorescent estàndard			
Model	F 18 W T8	F 36 W T8	F 58 W T8
Potència (W)	18	36	58
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux Il·luminós (lm)	1.350	3.350	5.240
Vida útil (hores)	12.000	12.000	12.000
Equivalència en Tub LED			
Model	1 x 10 W	1 x 20 W	1 x 22 W
Potència (W)	11	20	23
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux Il·luminós (lm)	800	2.000	3.100
Vida útil (hores)	50.000	50.000	50.000

Els valors anotats en tub LED són genèrics i poden variar notablement entre diferents marques i models: un tub led de la mateixa potència pot tenir unes millors prestacions i tenir un rendiment lumínic més elevat que un altre que, a priori, sembli el mateix producte.

Descripció de la mesura

Es proposa la substitució dels tubs fluorescents convencionals amb un major règim d'ús pels seus equivalents en LED.

Tenint en compte aquest criteri, per a la realització de la proposta s'han considerat els següents fluorescents:

42 tubs fluorescent de 18 W

238 tubs fluorescent de 36 W

Les equivalències considerades són:

FL 18 W T8: Led 10 W

FL 36 W T8: Led 20 W

Justificació de l'estalvi

Per al càlcul de l'estalvi s'ha tingut en compte, per una banda el menor consum associat a la reducció de la potència instal·lada amb la substitució per LED, i per l'altra l'estalvi associat a la reposició de les làmpades degut a que els LED tenen un vida útil superior a la dels fluorescents convencionals.

2. Instal·lació de detectors de presència

Concepte de la millora

Un sistema ideal de regulació d'enllumenat és aquell que proporciona suficient il·luminació perquè la tasca es realitzi amb confort, comoditat i seguretat durant el seu temps d'execució. La resta de temps la il·luminació estarà desconnectada.

Els sistemes de regulació més bàsics consisteixen en la instal·lació de dispositius d'aturada automàtica, basats en temporitzadors que permeten limitar la durada de la il·luminació en zones de circulació o serveis d'ocupació intermitent.

Dins el grup de sistemes automàtics tot-res, també es troben els dispositius fotoelèctrics d'engegada i aturada automàtiques de l'enllumenat exterior i de les zones interiors perifèriques de l'edifici en funció del nivell de la llum natural.

En aquest cas es proposa la instal·lació de detectors de presència als lavabos, llocs on és més probable que els nens de l'escola es deixin les llums encèses. Els detectors connectaran o desconnectaran l'enllumenat del lavabo en resposta a la presència o absència d'ocupants.

Per realitzar aquest tipus de regulació, cal partir d'una instal·lació sectoritzada.

Descripció de la mesura

Es proposa instal·lar detectors de presència i detectors fotosensibles en els banys de l'edifici. S'ha considerat la instal·lació de 4 detectors.

Justificació de l'estalvi

S'estima que degut a la instal·lació de detectors de presència en els espais anteriorment descrits s'assolirà un estalvi al voltant del 30% degut a la reducció del nombre d'hores en què l'enllumenat es troba encès.

3. Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum

Concepte de la millora

La tecnologia fotovoltaica s'ha desenvolupat molt en els últims anys, presentant una demanda creixent, així com un augment en l'eficiència i en el desenvolupament de noves tècniques de fabricació. Tot això ha comportat una disminució en el seu cost. El funcionament és basa en l'efecte fotoelèctric, el qual té lloc amb la interacció de la llum amb un material susceptible de generar un corrent elèctric. Aquest, en principi, és un semiconductor sòlid (silici normalment).

Descripció de la mesura

Es proposa la instal·lació d'una fotovoltaica de 6,75 kW_{pic} (25 panells) sense bateries per autoconsum sense excedents, segons la classificació de tipologies d'instal·lacions fotovoltaïques per autoconsum del nou RD 244/2019. S'ha considerat la instal·lació a l'edifici que té coberta plana, tant per la possibilitat d'optimitzar inclinació i orientació del camp solar com per evitar el possible ombreig que hi podria haver a la coberta inclinada per la proximitat dels arbres.

Justificació de l'estalvi

La producció instantània serà autoconsumida i per tant seran kWh que no es compraran a companyia. Un mecanisme anti-abocament farà que no es pugui injectar energia a xarxa.

TAULA DE PROPOSTES DE MITIGACIÓ

Número	Descripció	Estalvi aproximat			Estalvi econòmic (€/any)	Inversió (€)	Període de retorn (anys)
		Energètic (kWh/any)	Percentatge estalvi (%)	Emissions CO ₂ (tn/any)			
1	Substitució de FL convencionals per tubs LED	8.862	14,5%	6,89	1.152	7.980	6,9
2	Instal·lació de detectors de presència	137	0,2%	0,11	18	400	22,5
3	Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum	10.700	17,6%	8,32	1.391	24.300	17,5
TOTAL		19.698	32,3%	15,32	2.561	32.680	12,8

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

CEIP Na penyal

Data de la visita: 4 de setembre de 2019



1. Dades Bàsiques

Adreça:	Calle Afores, s/n
Referència cadastral:	2943202ED3824S0001ZZ
Telèfon:	971 58 75 95
Persona de contacte i càrrec:	Rafel Rosselló, medi ambient
Ús de l'equipament:	Educatiu
Superfície construïda (m ²):	2.927
Superfície útil (m ²):	2.488
Superfície de coberta (m ²):	1300
Tipus de gestió:	Direta
Nombre d'usuaris:	626

Activitat:	Educació infantil i Primària
------------	------------------------------

Regim de funcionament aproximat (hores/any):	2.080
--	-------

Tipus Edifici:	Aïllat
Any construcció:	1990
Tipus de tancaments:	Alumini
Tipus de vidre:	Simple

Manteniment:	Intern
--------------	--------

Observacions:

Recinte escolar format per un edifici d'Infantil i un de Primària de dos nivells. L'edifici d'Infantil disposa de 4 aules, banys i sala dels mestres. Pel que fa al de Primària, disposa de 18 aules, banys, biblioteca, sala d'orientació, aula d'informàtica, aula d'orientació, etc. Els usuaris del recinet són 580 alumnes i 46 mestres. La calefacció és alimentada per una caldera de Gasoil C.

2. Fonts energètiques

Electricitat	Si
Gas natural	
Gasoil	Si
GLP	

Biomassa	
Solar tèrmica	
Solar Fotovoltaica	
Altres	

3. Consums energètics i d'aigua

Electricitat

Indicadors energètics:

	Any 2005	Any 2012	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual d'energia activa (kWh/any)	-	-	49.412	58.233	50.180
Consum anual d'energia reactiva (kVArh/any)	-	-	-	-	-
Cost energètic anual (€/any)	-	-	-	-	-

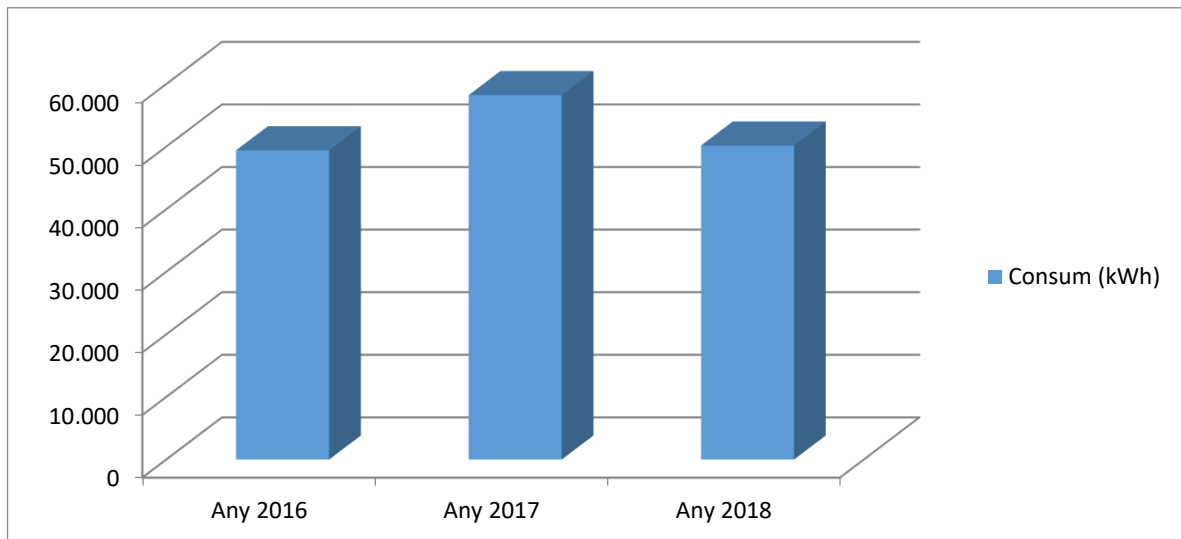
Emissions de CO2 (Tn/any)	-	-	34,44	45,28	39,01
---------------------------	---	---	-------	-------	-------

Cost específic real ¹ (€/kWh)	-	-	-	-	0,13
Cost específic global ² (€/kWh)	-	-	-	-	-

¹ Cost que no inclou els costos del terme de potència, sinó únicament els derivats del terme d'energia.

² Cost que inclou els costos totals del subministrament, excloent l'IVA.

Distribució anual del consum elèctric



Observacions:

S'observa estabilitat en el consum de l'escola al llarg dels darrers anys, amb una lleugera pujada al 2017.

Combustible: gasoil

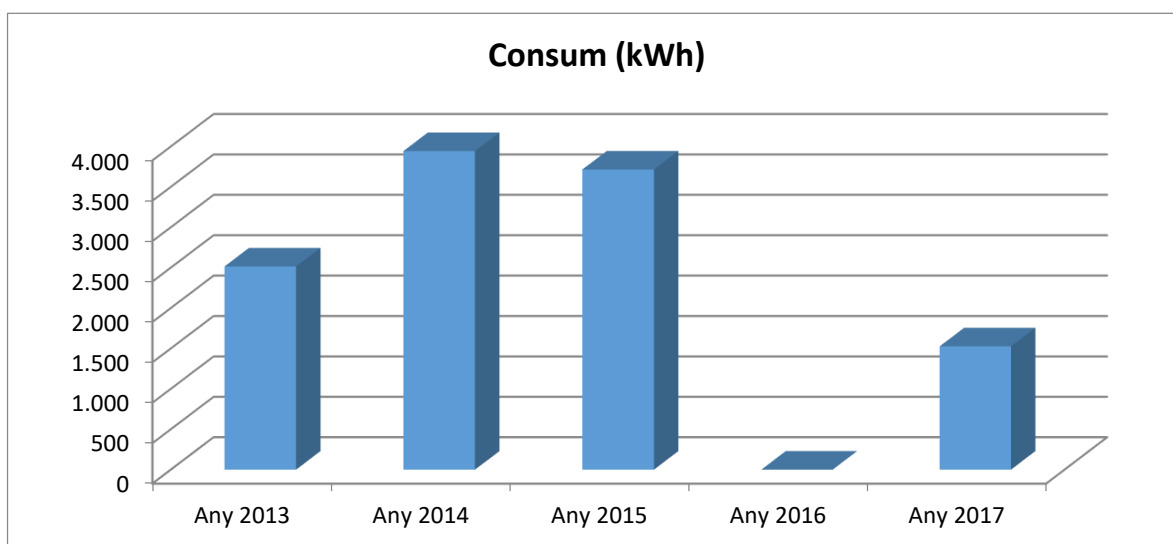
Indicadors energètics:

	Any 2013	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017
Consum anual (KWh PCS/any)	-	-	-	-	-
Consum anual (kWh PCI/any)	2.515	3.943	3.715	-	1.526
Cost anual (€/any)	-	-	-	-	-

Emissions de CO2 (Tn/any)	0,66	1,04	0,98	-	0,40
---------------------------	------	------	------	---	------

Cost combustible (€/kWhPCI)	-	-	-	-	0,1
-----------------------------	---	---	---	---	-----

Distribució anual del consum de combustible



Observacions:

S'observa un decreixement continu dels consums de gasoil des de 2014 fins a l'actualitat. No es considera l'any 2016 degut a la falta de dades. L'any 2017 s'ha registrat un consum el 60% més baix que l'any 2014. Aquesta disminució es podria explicar amb dos factors: l'augment d'alumnes de l'escola i el canvi climàtic, tots dos factors de reducció de la demanda de calefacció.

Aigua

No es disposa de les dades de consum d'aigua d'aquest equipament.

4. Indicadors energètics

	Energia elèctrica				
	Any 2005	Any 2012	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual (kWh/any)	-	-	49.412	58.233	50.180
Consum per superfície (kWh/m ²)	-	-	19,9	23,4	20,2
Consum per usuari (kWh/usuari)	-	-	78,9	93,0	80,2
Emissions de CO2 (Tn/any)	-	-	34,44	45,28	39,01
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	-	-	13,8	18,2	15,7
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	-	-	55,0	72,3	62,3
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	-
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

	Combustible				
	Any 2013	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017
Consum anual (kWh PCI/any)	2.515	3.943	3.715	-	1.526
Consum per superfície (kWh/m ²)	1,0	1,6	1,5	-	0,6
Consum per usuari (kWh/usuari)	4,0	6,3	5,9	-	2,4
Emissions de CO2 (Tn/any)	0,66	1,04	0,98	-	0,40
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	0,3	0,4	0,4	-	0,2
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	1,1	1,7	1,6	-	0,6
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	0
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

Observacions:

Per les dues fonts energètiques s'observa que els consums per superfície tenen uns valors molt baixos, especialment en el cas del gasoil, amb valors no realístics. Això significa que molt probablement la superfície climatitzada és bastant inferior respecte a la superfície útil de l'edifici. Tot i així no es disposa d'aquesta informació i per tant es poden fer només observacions generals de tendència dels consums. El consum elèctric s'ha mantingut estable durant els últims anys, mentre el consum de gasoil s'ha reduït més de la meitat entre l'any 2014 i l'any 2017.

5. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

Equips elèctrics

Enllumenat :

Les làmpades majoritàries de l'equipament són del tipus Fluorescents .

La gestió d'aquest enllumenat es realitza de forma manual.

Climatització :

L'edifici no disposa d'un sistema de climatització, entès com a sistema de refrigeració i control d'humitat.

La calefacció es realitza amb caldera de gasoil.

Ventilació:

La ventilació del centre es realitza de forma natural a través de finestres.

Aigua calenta sanitària:

L'edifici no disposa de sistema d'aigua calenta sanitària.

Equips d'informàtica:

El centre disposa de 38 ordinadors, 10 impresores/equips multifunció, a més d'altres equips informàtics.

La potència instal·lada aproximada és de 12,75 kW.

Altres equips:

El centre també disposa dels següents equips que consumeixen energia elèctrica:

- 22 pissarres elèctriques
- 22 projectors



Equips tèrmics

Calefacció:

El centre disposa de 1 caldera de Gasoil C per calefacció.

Es disposa de radiadors com a emissors finals de calefacció.

Altres equips:

El centre no disposa d'altres equips consumidors de Gasoil C.



Equips consumidors d'aigua

Punts consumidors	62
Aixetes tipus monocomandament	20
WC amb simple o doble descàrrega o fluxòmetre	30
Urinaris	12



Observacions:

Els punts de consum d'aigua enregistrats corresponen als 8 banys de l'edifici de l'escola i als 2 presents a l'edifici d'Infantil. Els punts de consum no disposen de solucions per a la reducció del consum d'aigua, com pulsadors o doble descàrrega.

Tancaments i tipus de coberta

Coberta	Horitzontal
Parets exteriors	Sense aïllament
Tipus de tancaments	Alumini
Tipus de vidres	Simple
Sistemes de protecció solar	Lama



Observacions:

L'estructura de l'edifici no garanteix la conservació de la temperatura interior ni l'aïllament tèrmic respecte a l'exterior. La coberta horitzontal permet la instal·lació de plaques fotovoltaïques i solars tèrmiques.

6. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

No s'observen tendències significatives a l'alça ni a la baixa en el consum d'energia elèctrica. En el cas del gasoil C, s'observa un decreixement continuat al llarg dels anys, probablement causat d'una menor demanda de calefacció pel canvi climàtic i/o per l'augment del número d'alumnes.

Els equips més consumidors elèctrics són l'enllumenat i els aparells d'ofimàtica i d'ensenyança.

Punts forts

Energies renovables:

L'equipament disposa d'una coberta on hi ha possibilitat d'instal·lar sistemes solars.

Punts febles

Climatització:

No disposa de sistema de climatització per a refredar l'ambient durant els mesos més càlids. Pel que fa a la calefacció, el sistema de caldera de gasoil és poc eficient i causa moltes emissions de CO₂.

Tancaments:

Les solucions constructives, tant les opaques com les transparents, no són suficientment aïllades per poder garantir la conservació de la calor.

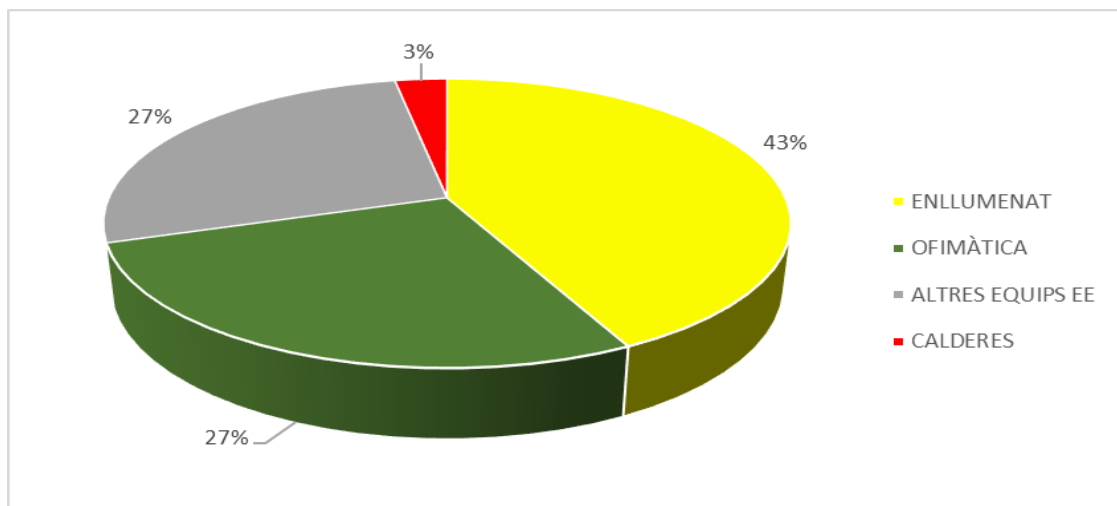
Enllumenat:

L'enllumenat de l'escola és en forma de fluorescent convencional. Es recomana canviar-ho progressivament a Led.

7. Conclusions de la situació envers els impactes del canvi climàtic a l'equipament

1. Confort tèrmic: millorable, ja que disposa de caldera per a la calefacció al mesos d'hivern, però el sistema de tancaments i de parets no garantitza el correcte aïllament de l'exterior. Per altra banda, no es disposa de sistema de climatització pels mesos càlids.
2. Potencialitat d'instal·lacions d'energies renovables; la coberta permet la instal·lació de plaques fotovoltaïques i solars tèrmiques.
3. Ubicació de l'equipament: no es troba ubicat en una zona potencialment inundable.

8. Distribució de consums de l'equipament



Observacions:

L'enllumenat és el màxim consumidor de l'equipament, seguit dels aparells d'ofimàtica i altres aparells electrònics. Aquests últims inclouen els aparells d'ensenyanca, com les pissarres i els projectors. La distribució dels consums d'aquest edifici resulta diferent respecte a la distribució tradicional per l'ús d'escola d'infància i primària. Efectivament la calefacció, que normalment representa un percentatge proper o superior al 50%, en aquest cas representa només el 6%. Això pot ser degut a un clima particularment favorable (proximitat al mar) i/o a l'alta densitat d'ocupació.

9. Accions proposades en relació a la mitigació del canvi climàtic

Es proposen 3 accions en relació a la mitigació, que queden recollides al pla d'acció del PAESC i són les següents;

1. Substitució de FL convencionals per tubs LED

Concepte de la millora

Els fluorescents convencionals es poden substituir directament per fluorescents LED (Light-Emitting Diode), els quals ofereixen un estalvi energètic significatiu. Alhora, l'increment de vida de la tecnologia LED enfront la convencional és també un aspecte important a tenir en compte per l'estalvi energètic i econòmic que representa.

Hi ha un aspecte negatiu a tenir en compte: les prestacions lumíniques que ofereix el fluorescent tipus LED són inferiors a les d'un fluorescent convencional sense reflector. Això genera que en el moment d'aplicar el canvi de tecnologia (fluorescència convencional per tipus LED) s'hagi de tenir en compte si aquest canvi és compatible o no amb cada zona afectada.

A continuació s'adjunta taula resum on s'exposen les característiques dels dos sistemes:

Tub fluorescent estàndard			
Model	F 18 W T8	F 36 W T8	F 58 W T8
Potència (W)	18	36	58
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux Iluminós (lm)	1.350	3.350	5.240
Vida útil (hores)	12.000	12.000	12.000
Equivalència en Tub LED			
Model	1 x 10 W	1 x 20 W	1 x 22 W
Potència (W)	11	20	23
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux Iluminós (lm)	800	2.000	3.100
Vida útil (hores)	50.000	50.000	50.000

Els valors anotats en tub LED són genèrics i poden variar notablement entre diferents marques i models: un tub led de la mateixa potència pot tenir unes millors prestacions i tenir un rendiment lumínic més elevat que un altre que, a priori, sembli el mateix producte.

Descripció de la mesura

Es proposa la substitució dels tubs fluorescents convencionals amb un major règim d'ús pels seus equivalents en LED.

Tenint en compte aquest criteri, per a la realització de la proposta s'han considerat els següents fluorescents:

460 tubs fluorescent de 36 W

Les equivalències considerades són:

FL 36 W T8: Led 20 W

Justificació de l'estalvi

Per al càlcul de l'estalvi s'ha tingut en compte, per una banda el menor consum associat a la reducció de la potència instal·lada amb la substitució per LED, i per l'altra l'estalvi associat a la reposició de les làmpades degut a que els LED tenen una vida útil superior a la dels fluorescents convencionals.

2. Instal·lació de detectors de presència

Concepte de la millora

Un sistema ideal de regulació d'enllumenat és aquell que proporciona suficient il·luminació perquè la tasca es realitzi amb confort, comoditat i seguretat durant el seu temps d'execució. La resta de temps la il·luminació estarà desconnectada.

Els sistemes de regulació més bàsics consisteixen en la instal·lació de dispositius d'aturada automàtica, basats en temporitzadors que permeten limitar la durada de la il·luminació en zones de circulació o serveis d'ocupació intermitent.

Dins el grup de sistemes automàtics tot-res, també es troben els dispositius fotoelèctrics d'engegada i aturada automàtiques de l'enllumenat exterior i de les zones interiors perifèriques de l'edifici en funció del nivell de la llum natural.

En aquest cas es proposa la instal·lació de detectors de presència als lavabos, llocs on és més probable que els nens de l'escola es deixin les llums encèses. Els detectors connectaran o desconnectaran l'enllumenat del lavabo en resposta a la presència o absència d'ocupants.

Per realitzar aquest tipus de regulació, cal partir d'una instal·lació sectoritzada.

Descripció de la mesura

Es proposa instal·lar detectors de presència i detectors fotosensibles en els banys de l'edifici. S'ha considerat la instal·lació de 10 detectors.

Justificació de l'estalvi

S'estima que degut a la instal·lació de detectors de presència en els espais anteriorment descrits s'assolirà un estalvi al voltant del 30% degut a la reducció del nombre d'hores en què l'enllumenat es troba encès.

3. Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum

Concepte de la millora

La tecnologia fotovoltaica s'ha desenvolupat molt en els últims anys, presentant una demanda creixent, així com un augment en l'eficiència i en el desenvolupament de noves tècniques de fabricació. Tot això ha comportat una disminució en el seu cost. El funcionament és basa en l'efecte fotoelèctric, el qual té lloc amb la interacció de la llum amb un material susceptible de generar un corrent elèctric. Aquest, en principi, és un semiconductor sòlid (silici normalment).

Descripció de la mesura

Es proposa la instal·lació d'una fotovoltaica de 5,94 kW_{pic} (22 panells) sense bateries per autoconsum sense excedents, segons la classificació de tipologies d'instal·lacions fotovoltaïques per autoconsum del nou RD 244/2019. S'ha considerat la instal·lació a l'edifici que té coberta plana, tant per la possibilitat d'optimitzar inclinació i orientació del camp solar com per evitar el possible ombreig que hi podria haver a la coberta inclinada per la proximitat dels arbres.

Justificació de l'estalvi

La producció instantània serà autoconsumida i per tant seran kWh que no es compraran a companyia. Un mecanisme anti-abocament farà que no es pugui injectar energia a xarxa.

TAULA DE PROPOSTES DE MITIGACIÓ

Número	Descripció	Estalvi aproximat			Estalvi econòmic (€/any)	Inversió (€)	Període de retorn (anys)
		Energètic (kWh/any)	Percentatge estalvi (%)	Emissions CO ₂ (tn/any)			
1	Substitució de FL convencionals per tubs LED	11.446	22,1%	8,90	1.488	13.800	9,3
2	Instal·lació de detectors de presència	235	0,5%	0,18	31	1.000	32,7
3	Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum	9.050	17,5%	7,04	1.177	21.380	18,2
TOTAL		20.731	40,1%	16,12	2.695	36.180	13,4

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

Poliesportiu de Son Servera

Data de la visita: 4 de setembre 2019



1. Dades Bàsiques

Adreça:	Carretera Son Servera-Cal Millor km 2
Referència cadastral:	1752101ED3815S0001KA;
Telèfon:	971 81 74 52
Persona de contacte i càrrec:	-
Ús de l'equipament:	poliesportiu
Superfície construïda (m ²):	6.955
Superfície útil (m ²):	5.912
Superfície de coberta (m ²):	2981
Tipus de gestió:	Direta
Nombre d'usuaris:	350

Activitat:	gimnàs, piscina, pàdel, futbol, piscina
------------	---

Regim de funcionament aproximat (hores/any):	3.744
--	-------

Tipus Edifici:	Aïllat
Any construcció:	2000
Tipus de tancaments:	Alumini
Tipus de vidre:	Doble

Manteniment:	Intern
--------------	--------

Observacions:

Recinte esportiu ubicat a la carretera entre Son Servera i Cala Millor. Està format per un camp de futbol 7, tres pistes de pàdel, una piscina climatitzada, un gimnàs i distintes sales on hi desenvolupen altres disciplines esportives com Taekwondo, entre d'altres. Té un horari habitual de 9:00 a 21:00 de dilluns a dissabte. Hi assisteixen unes 350 persones diàries.

2. Fonts energètiques

Electricitat	Si
Gas natural	
Gasoil	Si
GLP	

Biomassa	Si
Solar tèrmica	
Solar Fotovoltaica	
Altres	

3. Consums energètics i d'aigua

Indicadors energètics:

	Any 2005	Any 2010	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual d'energia activa (kWh/any)	151.380	76.985	344.998	303.187	269.200
Consum anual d'energia reactiva (kVArh/any)	-	-	-	-	-
Cost energètic anual (€/any)	-	-	-	-	-

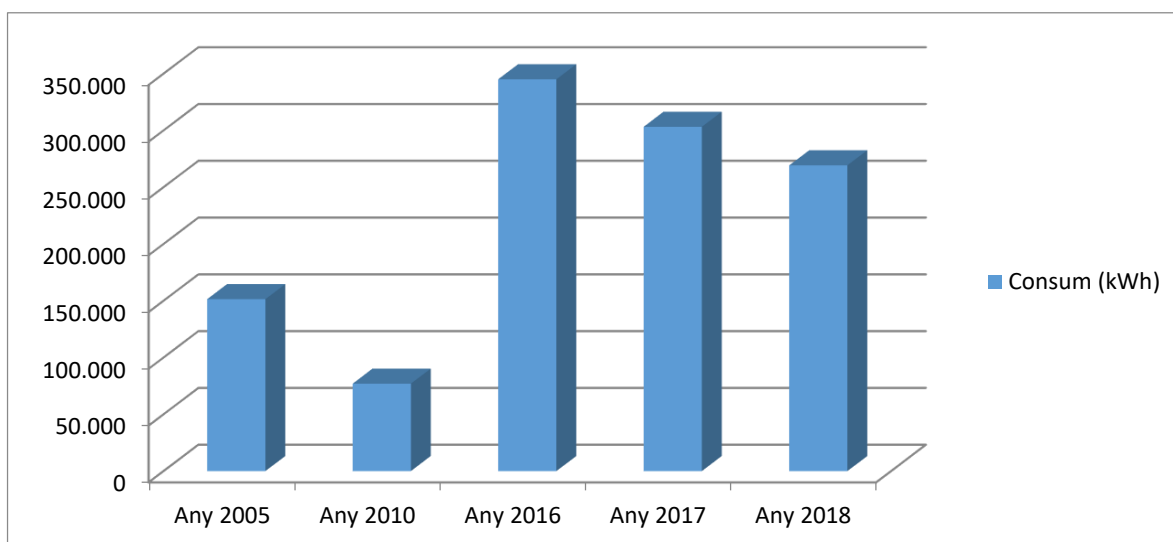
Emissions de CO2 (Tn/any)	146,16	67,27	240,47	235,73	209,30
---------------------------	--------	-------	--------	--------	--------

Cost específic real ¹ (€/kWh)	-	-	-	-	0,13
Cost específic global ² (€/kWh)	-	-	-	-	-

¹ Cost que no inclou els costos del terme de potència, sinó únicament els derivats del terme d'energia.

² Cost que inclou els costos totals del subministrament, excloent l'IVA.

Distribució anual del consum elèctric



Observacions:

S'observa un descens del consum energètic entre 2005 i 2010, i una creixença pronunciada entre 2010 i 2016, a partir del qual disminueix fins al 2018. Aquest augment entre 2010 i 2016 possiblement es degui a l'ampliació d'instal·lacions.



Combustible: gasoil

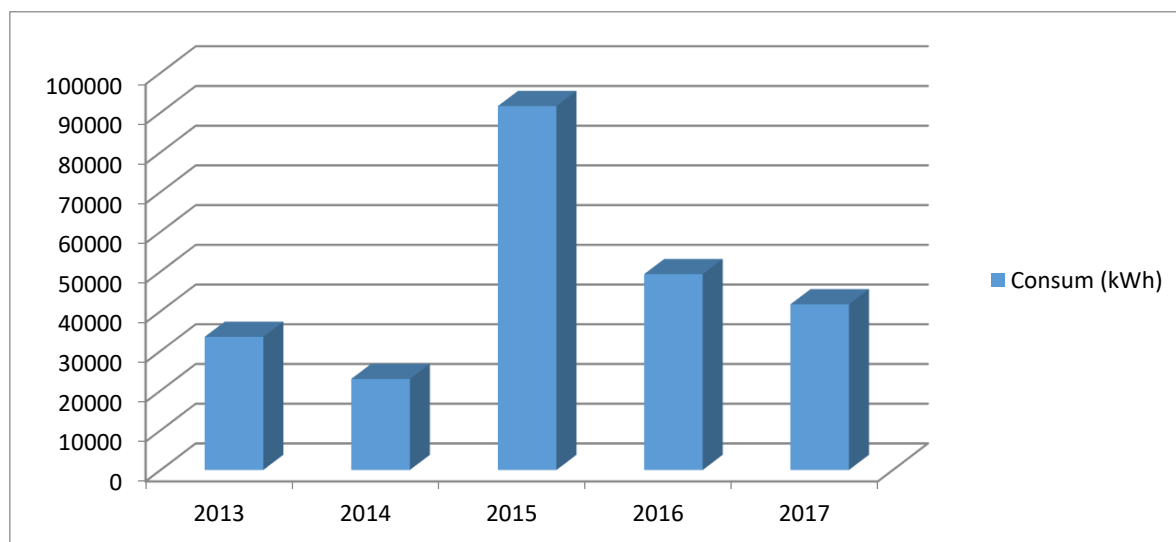
Observacions:

L'edifici disposa d'una caldera de Gasoil per a l'escalfament d'ACS.

Indicadors energètics:

	Any 2013	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017
Consum anual (KWh PCS/any)	-	-	-	-	-
Consum anual (kWh PCI/any)	33.514	22.934	91.620	49.315	41.715
Cost anual (€/any)	-	-	-	-	-
Emissions de CO2 (Tn/any)	8,81	6,03	24,08	12,96	10,96
Cost combustible (€/kWhPCI)	-	-	-	-	0,10

Distribució anual del consum de gasoil



Observacions:

Es disposa de dades de consum de gasoil només entre l'any 2013 i l'any 2017. Sobserva que entre 2013 i 2014 els consums han baixat; l'any 2015 hi va haver un pic de consum, que ha tornat a baixar en 2016 i 2017. La tendència d'aquests últims dos anys és la mateixa dels consums elèctrics, fet que fa pensar que la baixada depèn de la menor activitat del centre en aquests anys.

Combustible: pellet

Observacions:

A la piscina coberta hi ha una caldera de pellet que alimenta la planta climatitzadora.

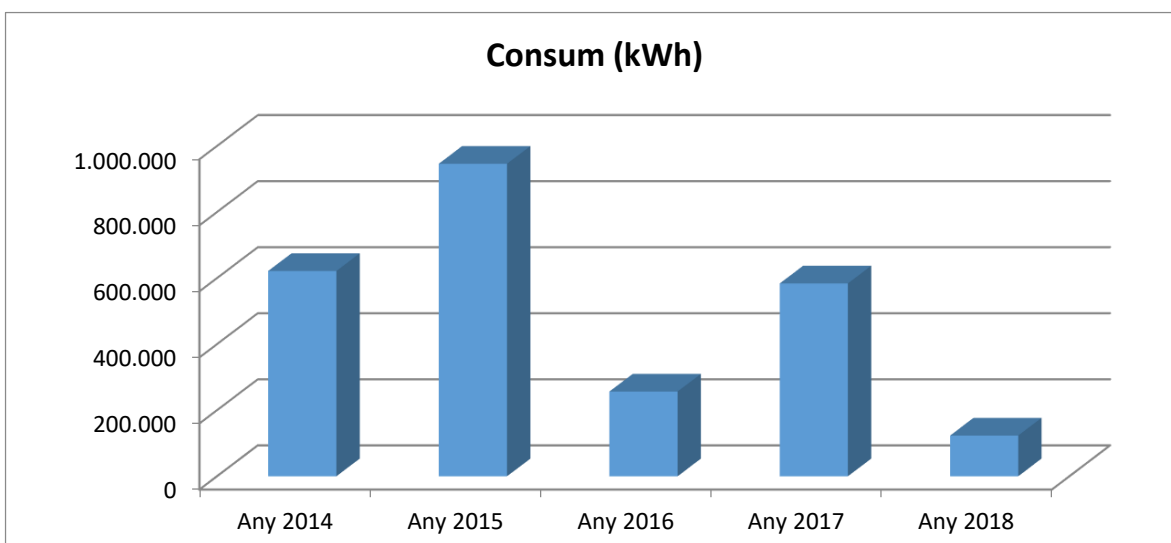
Indicadors energètics:

	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual (KWh PCS/any)	-	-	-	-	-
Consum anual (kWh PCI/any)	621.516	946.288	256.564	583.884	123.185
Cost anual (€/any)	-	-	-	-	-

Emissions de CO2 (Tn/any)	-	-	-	-	-
---------------------------	---	---	---	---	---

Cost combustible (€/kWhPCI)	-	-	-	-	-
-----------------------------	---	---	---	---	---

Distribució anual del consum de pellet



Observacions:

Es disposa de dades de consum de gasoil només entre l'any 2014 i l'any 2018. No hi ha una tendència clara en el consum de pellet, havent fluctuacions en el consum. Comparant amb els consums de gasoil, l'any 2015 hi va haver també un pic de consum, que ha tornat a baixar en 2016 i 2017.

Aigua

No es disposa dels consums d'aigua d'aquest equipament.

4. Indicadors energètics

	Energia elèctrica				
	Any 2005	Any 2010	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual (kWh/any)	151.380	76.985	344.998	303.187	269.200
Consum per superfície (kWh/m ²)	25,6	13,0	58,4	51,3	45,5
Consum per usuari (kWh/usuari)	432,5	220,0	985,7	866,2	769,1
Emissions de CO2 (Tn/any)	146,16	67,27	240,47	235,73	209,30
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	24,7	11,4	40,7	39,9	35,4
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	417,6	192,2	687,1	673,5	598,0
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	-
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

	Combustible - gasoil				
	Any 2013	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017
Consum anual (kWh PCI/any)	33.514	22.934	91.620	49.315	41.715
Consum per superfície (kWh/m ²)	5,7	3,9	15,5	8,3	7,1
Consum per usuari (kWh/usuari)	95,8	65,5	261,8	140,9	119,2
Emissions de CO2 (Tn/any)	8,81	6,03	24,08	12,96	10,96
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	1,5	1,0	4,1	2,2	1,9
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	25,2	17,2	68,8	37,0	31,3
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	-
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

	Combustible - gasoil				
	Any 2014	Any 2015	Any 2016	Any 2017	Any 2018
Consum anual (kWh PCI/any)	621.516	946.288	256.564	583.884	123.185
Consum per superfície (kWh/m ²)	105,1	160,1	43,4	98,8	20,8
Consum per usuari (kWh/usuari)	1.775,8	2.703,7	733,0	1.668,2	352,0
Emissions de CO2 (Tn/any)	-	-	-	-	-
Emissions de CO2 per superfície (kg/m2)	-	-	-	-	-
Emissions de CO2 per usuari (kg/usuari)	-	-	-	-	-
Despesa anual (€/any)	-	-	-	-	-
Despesa per superfície (€/m2)	-	-	-	-	-
Despesa per usuari (€/usuari)	-	-	-	-	-

Observacions:

El indicadors energètics mantenen les tendències observades en els gràfics anteriors. Les dades son comparables entre elles només pels anys 2016 i 2017.

5. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici

Equips elèctrics

Enllumenat :

Les làmpades majoritàries de l'equipament són del tipus Fluorescents .

La gestió d'aquest enllumenat es realitza de forma manual.

Climatització :

Es disposa de climatitzadors amb generació de fred de planta refredadora.

Ventilació:

La ventilació del centre es realitza amb la climatització.

Equips d'informàtica:

El centre disposa de 1 ordinador, impresores/equips multifunció, a més d'altres equips informàtics.

Altres equips:

El centre no disposa d'altres equips que consumeixen energia elèctrica.



Equips tèrmics

Calefacció:

La calefacció es realitza amb climatitzadors alimentats de caldera de pellet.

Aigua calenta sanitària:

Per l'esclafament de l'ACS es disposa d'una caldera de gasoil.



Equips consumidors d'aigua

Punts consumidors	119
Aixetes tipus polsador	42
WC amb simple o doble descàrrega o fluxòmetre	24
Urinaris	9
Dutxes tipus monocomandament	44



Observacions:

Els punts de consum d'aigua enregistrats corresponen als vestuaris del pavelló, piscina i banys del recinte. Les dutxes són de tipus monocomandament, fet que no afavoreix l'estalvi de consum d'aigua.

Tancaments i tipus de coberta

Coberta	Horitzontal
Parets exteriors	Amb aïllament
Tipus de tancaments	Alumini
Tipus de vidres	Doble



Observacions:

L'equipament disposa de coberta horitzontal on hi ha feta una instal·lació amb plaques solars, les quals no han entrat en funcionament.

6. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

L'edifici disposa de tres fons energètiques. En els tres casos s'ha observat una baixada de consums en els últims anys respecte als anteriors, tot i que per la diferència dels períodes amb dades, és possible comparar només els anys 2016 i 2017.

Els equips més consumidors elèctrics són la maquinària de la piscina i l'enllumenat.

Punts forts

Enllumenat:

Hi ha algunes instal·lacions amb l'enllumenat canviat a Led, i la tendència és anar canviant a Led la resta d'enllumenat.

Climatització:

La planta refredadora que climatitza el recinte de la piscina és alimentada amb una estufa de biomassa, concretament de pel·let.

Punts febles

Enllumenat:

Els punts de llum més consumidors són en forma de focs halògens i fluorescents convencionals. Es recomana canviar-ho a Led per assolir un estalvi energètic considerable.

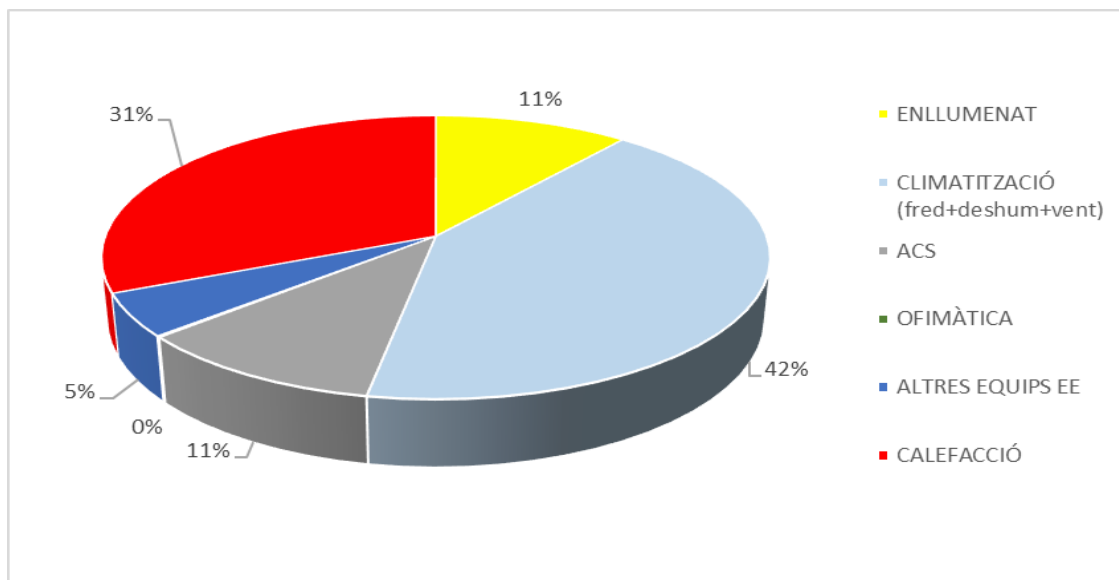
Energia renovable:

Hi ha un sistema solar a la coberta, però no es disposa d'informació sobre la tecnologia i el camp no està funcionant.

7. Conclusions de la situació envers els impactes del canvi climàtic a l'equipament

1. Confort tèrmic: adequat, gràcies a que es disposa d'un equip centralitzat que reparteix la climatització arreu de l'equipament.
2. Potencialitat d'instal·lacions d'energies renovables; la coberta disposa d'una instal·lació de plaques solars, les quals no han entrat en funcionament.
3. Ubicació de l'equipament: no es troba ubicat en una zona potencialment inundable.

8. Distribució de consums de l'equipament



Observacions:

Els consums majoritaris de l'equipament són, en ordre de pes: els de climatització (refrigeració, deshumectació i ventilació) i de calefacció de la piscina climatitzada, del gimnàs i de les sales d'activitats; l'ACS, l'enllumenat i els altres equips. Aquest últims inclouen els consums de les bombes de distribució.

9. Accions proposades en relació a la mitigació del canvi climàtic

Es proposen 5 accions en relació a la mitigació, que queden recollides al pla d'acció del PAESC i són les següents;

1. Substitució de FL convencionals per tubs LED

Concepte de la millora

Els fluorescents convencionals es poden substituir directament per fluorescents LED (Light-Emitting Diode), els quals ofereixen un estalvi energètic significatiu. Alhora, l'increment de vida de la tecnologia LED enfront la convencional és també un aspecte important a tenir en compte per l'estalvi energètic i econòmic que representa.

Hi ha un aspecte negatiu a tenir en compte: les prestacions lumíniques que ofereix el fluorescent tipus LED són inferiors a les d'un fluorescent convencional sense reflector. Això genera que en el moment d'aplicar el canvi de tecnologia (fluorescència convencional per tipus LED) s'hagi de tenir en compte si aquest canvi és compatible o no amb cada zona afectada.

A continuació s'adjunta taula resum on s'exposen les característiques dels dos sistemes:

Tub fluorescent estàndard			
Model	F 18 W T8	F 36 W T8	F 58 W T8
Potència (W)	18	36	58
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux Iluminós (lm)	1.350	3.350	5.240
Vida útil (hores)	12.000	12.000	12.000
Equivalència en Tub LED			
Model	1 x 10 W	1 x 20 W	1 x 22 W
Potència (W)	11	20	23
Longitud (mm)	600	1.200	1.500
Flux Iluminós (lm)	800	2.000	3.100
Vida útil (hores)	50.000	50.000	50.000

Els valors anotats en tub LED són genèrics i poden variar notablement entre diferents marques i models: un tub led de la mateixa potència pot tenir unes millors prestacions i tenir un rendiment lumínic més elevat que un altre que, a priori, sembli el mateix producte.

Descripció de la mesura

Es proposa la substitució dels tubs fluorescents convencionals amb un major règim d'ús pels seus equivalents en LED.

Tenint en compte aquest criteri, per a la realització de la proposta s'han considerat els següents fluorescents:

112 tubs fluorescent de 18 W

64 tubs fluorescent de 36 W

Les equivalències considerades són:

FL 18 W T8: Led 10 W

FL 36 W T8: Led 20 W

Justificació de l'estalvi

Per al càlcul de l'estalvi s'ha tingut en compte, per una banda el menor consum associat a la reducció de la potència instal·lada amb la substitució per LED, i per l'altra l'estalvi associat a la reposició de les làmpades degut a que els LED tenen un vida útil superior a la dels fluorescents convencionals.

2. Substitució de Fluorescents compactes per làmpades LED

Concepte de la millora

Els fluorescents compactes es poden substituir directament per làmpades LED (Light-Emitting Diode), els quals ofereixen un estalvi energètic significatiu. Alhora, l'increment de vida de la tecnologia LED enfront la convencional és també un aspecte important a tenir en compte per l'estalvi energètic i econòmic que representa.

Descripció de la mesura

Es proposa la substitució de tots els fluorescents compactes convencionals instal·lats. Tenint en compte aquest criteri, per a la realització de la proposta s'han considerat 40 unitats de fluorescents compactes de 18W.

Justificació de l'estalvi

Per al càlcul de l'estalvi s'ha tingut en compte, per una banda el menor consum associat a la reducció de la potència instal·lada amb la substitució per LED, i per l'altra l'estalvi associat a la reposició de les làmpades degut a que els LED tenen un vida útil superior a la dels fluorescents compactes convencionals.

3. Substitució de projectors halògens per focus LED

Concepte de la millora

Els projectors LED (Light-Emitting Diode) ofereixen un estalvi energètic significatiu en comparació amb els actuals halògens. Alhora, l'increment de vida de la tecnologia LED enfront la convencional és també un aspecte important a tenir en compte per l'estalvi energètic i econòmic que representa.

A continuació s'adjunta taula resum on s'exposen les característiques dels dos sistemes:

Enllumenat estàndard	
Model	Projector
Potència (W)	150
Vida útil (hores)	12.000
Equivalència en Tub LED	
Model	Projector
Potència (W)	40
Vida útil (hores)	50.000

Els valors anotats en els projectors LED són genèrics i poden variar notablement entre diferents marques i models.

Descripció de la mesura

Es proposa la substitució dels 32 projectors actuals pels seus equivalents en LED.

Justificació de l'estalvi

Pel càlcul de l'estalvi s'ha tingut en compte, per una banda el menor consum associat a la reducció de la potència instal·lada amb la substitució per LED, i per l'altra l'estalvi associat a la reposició de les làmpades degut a que els LED tenen un vida útil superior a la dels fluorescents convencionals.

4. Instal·lació solar tèrmica per a la generació d'ACS

Concepte de la millora

Els sistemes de captació d'energia solar són elements on circula un fluid que absorbeix l'energia radiada pel sol. Segons el fluid que escalfen són d'aigua o d'aire. Els captadors d'aigua s'utilitzen quan es requereix l'obtenció d'aigua calenta per a usos sanitaris o per a calefacció de recintes. Els captadors d'aire s'apliquen exclusivament per a subministrament de calefacció.

Dins els captadors solars d'aigua es poden distingir diversos tipus: el més utilitzat és l'anomenat captador pla de coberta vidrada, apte per a l'escalfament d'aigua a temperatura inferior als 60°C. També cal esmentar els captadors concentradors o els de buit. Aquest darrer tipus té una eficiència superior a la dels captadors plans convencionals i pot treballar fins a temperatures de 80- 90°C.

Pel que fa als captadors solars d'aire són similars als d'aigua, però amb uns conductes per on l'aire travessa el captador més voluminosos donada la menor capacitat calorífica d'aquest fluid.

En els dos casos, la instal·lació s'ha de complementar amb un dispositiu d'emmagatzematge solar, per emmagatzemar l'energia que és captada per tenir-la disponible quan es desitgi.

Descripció de la mesura

S'avalua la instal·lació de 15 col·lectors solar tèrmic plans de 2 m²/u amb un acumulador de 2000 litres. L'acumulador solar s'instal·laria en sèrie amb el sistema de caldera de gasoil. S'ha considerat la instal·lació a la coberta plana on hi ha instal·lat un sistema solar (no es disposa d'informació d'aquest sistema) per la possibilitat d'optimitzar inclinació i orientació del camp solar.

Justificació de l'estalvi

Aquesta instal·lació permetria un preescalfament de l'aigua d'entrada a la caldera de gasoil, reduint el consum de combustible.

5. Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum

Concepte de la millora

La tecnologia fotovoltaica s'ha desenvolupat molt en els últims anys, presentant una demanda creixent, així com un augment en l'eficiència i en el desenvolupament de noves tècniques de fabricació. Tot això ha comportat una disminució en el seu cost. El funcionament és basa en l'efecte fotoelèctric, el qual té lloc amb la interacció de la llum amb un material susceptible de generar un corrent elèctric. Aquest, en principi, és un semiconductor sòlid (silici normalment).

Descripció de la mesura

Es proposa la instal·lació d'una fotovoltaica de 6,75 kW_{pic} (25 panells) sense bateries per autoconsum sense excedents, segons la classificació de tipologies d'instal·lacions fotovoltaïques per autoconsum del nou RD 244/2019. S'ha considerat la instal·lació a la coberta plana on hi ha instal·lat un sistema solar (no es disposa d'informació d'aquest sistema) per la possibilitat d'optimitzar inclinació i orientació del camp solar.

Justificació de l'estalvi

La producció instantània serà autoconsumida i per tant seran kWh que no es compraran a companyia. Un mecanisme anti-abocament farà que no es pugui injectar energia a xarxa.

TAULA DE PROPOSTES DE MITIGACIÓ

Número	Descripció	Estalvi aproximat			Estalvi econòmic (€/any)	Inversió (€)	Període de retorn (anys)
		Energètic (kWh/any)	Percentatge estalvi (%)	Emissions CO ₂ (tn/any)			
1	Substitució de FL convencionals per tubs LED	8.734	2,2%	6,79	1.135	5.280	4,7
2	Substitució de Fluorescents compactes per làmpades LED	1.213	0,3%	0,94	158	600	3,8
3	Substitució de projectors halògens per focus LED	2.426	0,6%	1,89	315	1.920	6,1
4	Instal·lació solar tèrmica per a la generació d'ACS	29.400	7,5%	7,73	2.940	39.000	13,3
5	Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum	10.700	2,7%	8,32	1.391	24.300	17,5
TOTAL		52.473	13,4%	25,67	5.940	71.100	12,0