Pla d'Acció per l'Energia Sostenible [PAES]

MUNICIPI
Gandesa, Terra Alta

DATA
Agost de 2017

EXPEDIENT
8004330008-2015-0003862

PROJECTE

Coordinació i direcció: Diputació de Tarragona, coordinadora territorial del Pacte

Servei: Medi Ambient, Salut Pública, Enginyeria i Territori del SAM

Redacció: Lavola

SERVEI D'ASSISTÈNCIA MUNICIPAL
Medi Ambient Salut Pública,
Enginyeria Municipal i Territori

Diputació de Tarragona
Servei d'Assistència Municipal
Medi Ambient, Salut Pública, Enginyeria i Territori (MSET)
Responsable: Josep M. Prunera | cap de Medi Ambient, Salut Pública i Territori | MST
tècnic de seguiment: Montserrat Balcells | tècnica de medi ambient | MST
tècnic de suport: Jordi Fabregat Sanjuan| Cap de Secció | Enginyeria Municipal del SAM

Ajuntament
Carles Luz Muñoz, alcalde i coordinador municipal del Pacte
Lluís Avinyó, tècnic municipal

Redacció:
Lavola

Equip redactor:
Isabel Román, coordinadora
Anna Remolà, tècnica
Cinta Curto, tècnica

SIGLES

ACA	Agència Catalana de l'Aigua
ACS	aigua calenta sanitària
AEE	adquisició d'energia ecològica
CL	combustibles líquids (gasoil C, benzina, dièsel i biodièsel)
CO_2	diòxid de carboni
COP	Conferència de les Parts
DESGEL	Programa de Diagnosi Energètica i Simulador de Gasos d'Efecte Hivernacle
DGTREN	Direcció General de Transports i Energia de la Comissió Europea
EECCEL	l'Estratègia espanyola de canvi climàtic i energia neta
ETS	*European trading scheme* (Règim de comerç de drets d'emissió de GEH de la Unió Europea)
FORM	fracció orgànica dels residus municipals
GEH	gasos amb efecte d'hivernacle
GLP	gasos liquats de petroli (propà i butà)
Hab.	habitants
IPCC	*Intergovernmental Panel on Climate Change* (Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic)
IRE	inventari de referència d'emissions
Kg	quilograms
MST	Medi Ambient, Salut Pública i Territori del SAM
MWh	megawatts hora
OCCC	Oficina catalana de canvi climàtic
OMM	Organització Meteorològica Mundial
PAM	programes d'actuació municipal
PNUMA	Programa de Nacions Unides pel Medi Ambient
RM	residus municipals
SAM	Servei d'Assistència Municipal
t	tona
VAE	visites d'avaluació energètiques

ÍNDEX DE DOCUMENTS

DOC. 1. Pla d'Acció per l'Energia Sostenible (PAES) complet

DOC. 2. Document de síntesi del PAES (en català i en anglès)

DOC. 3. *SEAP template* [en format digital]

DOC. 4 EXCELS generats [en format digital]

- 4.1. Sol·licitud de dades de l'Ajuntament degudament emplenat
- 4.2. Sol·licitud de dades de l'Ajuntament desagregades, degudament emplenat
- 4.3. IRE de l'Ajuntament
- 4.4. Llistat d'accions del PAES

DOC. 5 Pla de comunicació i participació del PAES

DOC. 6 Aproximació a la identificació de la vulnerabilitat i risc del municipi davant el canvi climàtic

01 | pla d'acció per l'energia sostenible (PAES)

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ. EL CANVI CLIMÀTIC I EL PACTE D'ALCALDES 6
1.1. Antecedents: el canvi climàtic, un repte glocal 6
1.2. El Pacte d'alcaldes i alcaldesses: l'acció del món local en la mitigació i adaptació al canvi climàtic 7
1.3. La Diputació de Tarragona, entitat coordinadora territorial del Pacte 8
1.4. El municipi s'adhereix al Pacte d'alcaldes i alcaldesses 11

2. ESTRUCTURA I CONCEPTES METODOLÒGICS 12
2.1. Estructura del PAES 12
2.2. Metodologia i dades de partida 12

3. CARACTERÍSTIQUES DE GANDESA 14

4. INVENTARI DE REFERÈNCIA D'EMISSIONS (IRE) 16
4.1. IRE per a l'àmbit PAES 17
4.1.1. Consum energètic de l'àmbit PAES 17
1) Consum energètic per fonts energètiques 17
2) Consum energètic per sectors 19
3) Consum energètic per sectors i fonts energètiques 20
4.1.2. Emissions de GEH de l'àmbit PAES 22
1) Emissions de GEH per fonts energètiques 22
2) Emissions de GEH per sectors 23
3) Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques 24
4) Emissions de GEH derivades del tractament de residus municipals (RM)...26
4.2. IRE – àmbit Ajuntament 28
4.2.1. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques 28
4.2.2. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per serveis municipals 31
1) Consum i emissions de GEH específic dels equipaments i instal·lacions municipals 33
2) Enllumenat públic i semàfors 35
3) Flota de vehicles 37

5. PRODUCCIÓ D'ENERGIA LOCAL 39
5.1. Producció d'energia local renovable 39
5.2. Potencial d'implantació d'energies renovables 40
5.3. Cogeneració 40

6. DIAGNOSI 41
6.1. Resum de l'inventari de referència d'emissions –IRE-: consums d'energia i emissions generades 41
6.2. Punts forts i punts febles del municipi 45
6.3. Objectius estratègics 46

7. PLA D'ACCIÓ 47
7.1. Contingut de les fitxes d'accions 47
7.2. Resum executiu del pla d'acció 48
7.3. Taula tècnica del pla d'acció 50

8. PLA DE SEGUIMENT 53

9. PLA DE FINANÇAMENT 54

10. ANNEXES 59
Annex 1. Fitxes de les accions del PAES
Annex 2. Informe de les visites d'avaluació energètica (VAE)

INDEX DE TAULES

Taula 1. Documents que conformen el PAES d'acord amb la metodologia de Diputació de Tarragona. 12
Taula 2. Documentació de partida per l'elaboració del PAES 13
Taula 3. Característiques bàsiques del municipi. Població i dades territorials. 2005 i 2010. 15
Taula 4. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). Anys 2005-2010. 18
Taula 5. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010. 19
Taula 6. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010. 20
Taula 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO_{2eq}). 2005-2010. 22
Taula 8. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO_{2eq}). 2005-2010. 23
Taula 9. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques (tCO_{2eq}) 25
Taula 10. Generació de residus (t) i percentatge de recollida selectiva. 26
Taula 11. Emissions de GEH (tCO_{2eq}) derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM). 27
Taula 12. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques. 2005 i 2015. 29
Taula 13. Àmbit Ajuntament. Evolució de l'adquisició d'electricitat verda al municipi. 2005-2015. 30
Taula 14. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per servei municipal. 2005 i 2015. 32
Taula 15. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per tipologia d'equipaments municipals. 2005 i 2015. 34
Taula 16. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de l'enllumenat públic i semàfors. 2005 i 2015. 36
Taula 17. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de la flota municipal de vehicles. 2005 i 2015. 37
Taula 18. Producció d'energia local a partir de fonts renovables. 39
Taula 19. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2005 41
Taula 20. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2010 42
Taula 21. Diagnosi. Emissions de tCO_{2eq}. Àmbit PAES. Any 2005 43
Taula 22. Diagnosi. Emissions de tCO_{2eq}. Àmbit PAES. Any 2010 44
Taula 23. Resum del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible per àrees d'intervenció. 49
Taula 24. Taula tècnica del pla d'acció, segons àrees d'intervenció. 50
Taula 25. Calendari del pla d'acció: Horitzó 2020. 54
Taula 26. Possibles vies de finançament del pla d'acció. 57

INDEX DE GRÀFICS

Gràfic 1. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005-2010. 18
Gràfic 2. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010.19
Gràfic 3. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010. 21
Gràfic 4. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO_{2eq}). 2005-2010. 23
Gràfic 5. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO_{2eq})....24
Gràfic 6. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sector i font energètica (tCO_{2eq}), 2005 i 2010 25
Gràfic 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM) 27
Gràfic 8. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005 i 2015....30
Gràfic 10. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic segons tipus de servei municipal (MWh). 2005-2015. 32
Gràfic 11. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució de GEH segons tipus de servei municipal (tCO_{2eq}). 2005-2015. 33
Gràfic 12. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH per tipologia d'equipament. 34
Gràfic 13. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH de l' enllumenat públic i dels semàfors. 2005 i 2015. 36
Gràfic 14. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic per tipologia de flota municipal i font d'energia. 2005. 38

INDEX DE FIGURES

Figura 1. Situació del municipi. 15
Figura 2. Abast de l'àmbit PAES i emissions de CO_{2eq} que inclou. 16
Figura 3. Model de fitxa del pla d'acció per l'energia sostenible (PAES)....47

1. INTRODUCCIÓ. EL CANVI CLIMÀTIC I EL PACTE D'ALCALDES

1.1. Antecedents: el canvi climàtic, un repte glocal

El primer fòrum internacional que va abordar la incidència de les activitats humanes sobre el clima va ser la **I Conferència Mundial del Medi Ambient** celebrada el 1972 a Estocolm.

L'any 1988, l'Organització Meteorològica Mundial (OMM) i el Programa de Nacions Unides pel Medi Ambient (PNUMA) creen el **Grup Intergovernamental d'Experts sobre el canvi climàtic**, conegut amb les seves sigles angleses IPCC, amb l'objectiu d'avaluar la informació relativa al canvi climàtic, les possibles repercussions i les possibilitats d'adaptació.

La Cimera de Rio de Janeiro de 1992 (Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament) dóna un impuls definitiu a la necessitat d'abordar aquest problema global. Es presenta el **Protocol de Kyoto (1997)**, amb l'objectiu d'establir un protocol vinculant de reducció de gasos d'efecte hivernacle (en endavant, GEH). El compromís era reduir el 5% dels GEH emesos l'any 1990 durant el període 2008-2012. Tot i que la Unió Europea el va signar el 1998 i el va ratificar el 2002, el protocol no va entrar en vigor fins l'any 2005, quan es va assolir el mínim de països necessaris per sumar un compromís de reducció de més del 55% de les emissions de GEH del 1990.

El IV Informe publicat per l'IPCC, titulat **Canvi climàtic 2007** confirma que l'emissió a l'atmosfera de GEH generats per l'activitat humana impliquen directament un escalfament del sistema climàtic global. Els diferents escenaris de futur preveuen un augment de la temperatura entre un 1,8 ºC i 4 ºC a finals del segle XXI si es continua en la tendència actual. Les conseqüències d'aquest augment es reflectiran tant en els sistemes físics i biològics com als sistemes socioeconòmics.

En aquest context de mitigació i adaptació al canvi climàtic, el Consell Europeu de març de 2007 adopta el compromís de transformar Europa en una economia eficient energèticament i baixa en carboni. Concretament, **la Comissió Europea adopta l'estratègia del «20/20/20»** o triple 20, amb la qual es compromet a:

- reduir en un 20% les emissions de diòxid de carboni (CO_2) abans de l'any 2020 respecte les emissions de 1990;
- incrementar en un 20% l'eficiència energètica i
- augmentar en un 20% la implantació i la utilització de les energies renovables.

L'any 2007 es presenta a l'Estat espanyol **l'Estratègia espanyola de canvi climàtic i energia neta (EECCEL), horitzó 2007-2012-2020**, aprovada pel Consell de Ministres i pel Consell Nacional del Clima, orientada a la reducció d'emissions de CO_2 dels sectors difusos. Aquest és un instrument planificador que estableix el marc en què les administracions han d'actuar per tal d'adoptar polítiques i mesures per mitigar el canvi climàtic, pal·liar els seus efectes adversos i complir els compromisos internacionals adquirits per Espanya en matèria de canvi climàtic.

Simultàniament, la comunitat internacional i la Unió Europea treballen per tal de fixar compromisos de reducció de les emissions de GEH pel període 2013-2020. A la **Conferència de les Parts del Conveni Marc de les Nacions Unides sobre Canvi**

Climàtic (COP 13, Bali), celebrada l'any 2007, s'estableix el full de ruta de Bali, on els signataris del conveni, inclosos els EUA, es comprometen a establir compromisos de reducció pel període 2013-2020.

En l'àmbit català, fins a finals de març 2011 Catalunya tenia, d'una banda el Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 i, de l'altra, el Pla marc de mitigació del canvi climàtic 2008-2012. Ambdós plans van ser revisats, ja que: 1) hi ha una estreta relació entre energia i canvi climàtic; 2) la planificació europea en matèria d'energia i canvi climàtic té com a horitzó l'any 2020; i 3) el Govern de la Generalitat de Catalunya va decidir elaborar **un únic pla: el Pla de l'energia i del canvi climàtic de Catalunya 2012-2020**, el qual es va aprovar per acord de govern de 09 d'octubre de 2012. Els principals eixos estratègics d'aquest pla són:

- Les polítiques d'estalvi i d'eficiència energètica seran elements clau per assegurar l'assoliment d'un sistema energètic sostenible per a Catalunya (sobre la base del sector transport, residencial —domèstic i serveis— i industrial).
- Les energies renovables com a opció estratègica de futur per a Catalunya.
- La política energètica catalana ha de contribuir als compromisos de l'Estat espanyol de reducció de gasos d'efecte d'hivernacle en el si de la Unió Europea.
- La consolidació del sector de l'energia com a oportunitat de creixement econòmic i creació de feina qualificada.
- La millora de la seguretat i la qualitat del subministrament energètic i el desenvolupament de les infraestructures energètiques necessàries per assolir el nou sistema energètic de Catalunya.
- Les polítiques energètiques i ambientals catalanes han de tenir estratègies coherents per assolir un futur sostenible per a Catalunya, i integrar el desenvolupament social, econòmic i ambiental.
- Acceleració de l'impuls a la R+D+I de noves tecnologies en l'àmbit energètic.
- L'actuació decidida de la Generalitat de Catalunya i les altres administracions públiques catalanes envers el nou model energètic com a element exemplar i de dinamització.

Així doncs, es constata el canvi climàtic i es fa evident la necessitat dels governs de diferents escales de treballar per la seva mitigació i per adaptar-s'hi, tot **sumant des d'una escala tant global com local, des d'una perspectiva glocal**.

1.2. El Pacte d'alcaldes i alcaldesses: l'acció del món local en la mitigació i adaptació al canvi climàtic

Amb l'objectiu de contribuir a la mitigació i adaptació al canvi climàtic, l'any 2008, la Direcció General de Transports i Energia de la Comissió Europea (DGTREN) endega el **Pacte d'alcaldes i alcaldesses (*Covenant of Mayors*, 2008)**, que és la primera iniciativa de la Comissió Europea orientada directament a les autoritats locals i als ciutadans per treballar en la lluita contra el canvi climàtic.

El Pacte consisteix en el compromís voluntari de les ciutats i pobles que s'hi adhereixin de col·laborar en el compliment de la política energètica europea de reduir les emissions de CO_2 en, com a mínim, un 20% l'any 2020. De fet, els signataris assumeixen el compromís de fins i tot anar més enllà dels objectius de la Unió Europea, i **reduir les**

emissions de CO_2 en el seu territori en més del 20% per l'any 2020, tot impulsant actuacions d'eficiència energètica i relacionades amb les fonts d'energia renovables.

Concretament, les ciutats i pobles que s'adhereixen al Pacte assumeixen els següents **compromisos específics:**

1) Elaborar un **inventari de referència d'emissions** (en endavant, IRE), que és el càlcul de la quantitat de GEH emesos com a resultat del consum d'energia final del territori signatari del Pacte durant l'any de referència (2005).
2) Redactar un **Pla d'acció per a l'Energia sostenible (PAES)** del municipi, que és l'instrument clau del Pacte; aprovar-lo per l'ajuntament del municipi i lliurar-lo en el termini d'un any des de la data d'adhesió. Aquest pla definirà les polítiques i mesures que el municipi proposa executar per assolir els objectius.
3) Elaborar un **informe d'implantació biennal** i un informe d'acció cada quatre anys, mitjançant els quals es doni compte del grau d'execució del programa i dels resultats assolits.
4) Adaptar les estructures del municipi, incloent-hi l'assignació de recursos suficients pel desenvolupament de les accions necessàries.
5) Promoure activitats i involucrar la ciutadania i les parts interessades, inclosa l'organització del Dia de l'Energia (jornades locals d'energia), amb l'objectiu d'organitzar activitats de sensibilització i difusió dedicades a l'energia i al Pacte.
6) Difondre el missatge del Pacte per promoure l'adhesió d'altres municipis i la seva participació en els esdeveniments més importants.
7) Acceptar, els signants, que deixaran de ser membres del Pacte en cas de no presentar a temps els diferents documents tècnics requerits (el document del PAES o els informes de seguiment).

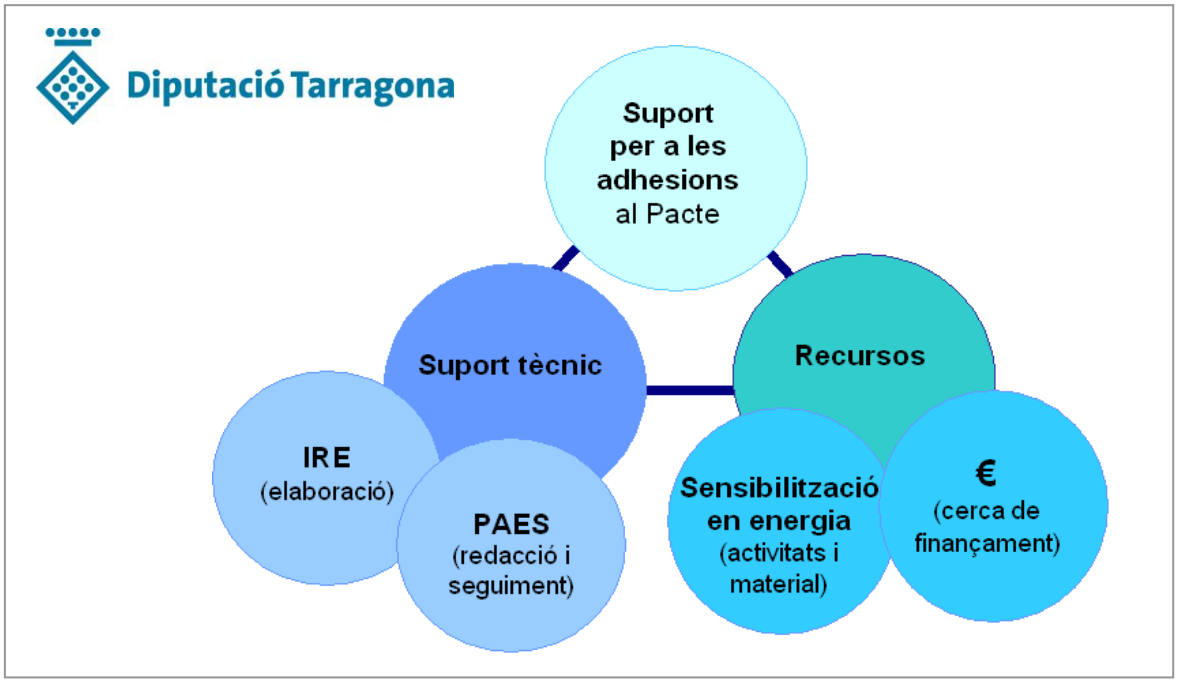
Els resultats directes que obtenen els signants del Pacte són:

- La disponibilitat d'un programa per establir la política energètica local a seguir fins al 2020 (el PAES). Aquesta eina ha de permetre establir les bases d'aquelles accions i mesures tècniques i econòmiques que caldrà desenvolupar per part del municipi.
- Suport tècnic i econòmic de les entitats coordinadores territorials i la Unió Europea per ajudar els signants del Pacte a complir els seus compromisos.
- Visibilitat pública, amb la celebració d'actes i esdeveniments de sensibilització i difusió en matèria d'energia i del Pacte d'alcaldes i d'intercanvi d'experiències entre autoritats locals d'arreu d'Europa.

1.3. La Diputació de Tarragona, entitat coordinadora territorial del Pacte

El dia 27 de setembre de 2013, el Ple de la Diputació de Tarragona va adherir-se al Pacte d'alcaldes i alcaldesses com a entitat coordinadora territorial. Amb aquesta adhesió s'assumeix el compromís general de promoure el Pacte d'alcaldes a la demarcació i donar suport tècnic i financer als municipis signataris del Pacte, amb l'objectiu de contribuir en l'eficiència energètica i a mitigar el canvi climàtic d'una manera planificada i efectiva des del món local. Els compromisos específics assumits com a entitat coordinadora territorial del Pacte es resumeixen en els següents:

1) promoure l'adhesió al Pacte dels alcaldes i alcaldesses entre els municipis de la seva demarcació, i oferir-los suport i coordinació en tot allò que necessitin;
2) donar suport als municipis per a l'elaboració, seguiment i execució dels PAES:
   - Oferir eines per a la redacció dels PAES i definir l'abast i la metodologia per al seu seguiment i avaluació, monitoratge i verificació;
   - donar suport directe per a la preparació i execució dels PAES (via finançament o via personal assignat a l'assistència tècnica);
   - donar suport tècnic per a l'organització d'esdeveniments públics i actuacions de sensibilització de la ciutadania en matèria energètica (com el dia de l'Energia i altres);
3) oferir suport econòmic i cercar finançament per fer possible l'execució de cada PAES;
4) mantenir contacte periòdic amb la Comissió Europea (Direcció General d'Energia) i la COMO: informar regularment dels resultats obtinguts a la demarcació de Tarragona i participar en les discussions relatives a la implementació estratègica del Pacte.
5) cooperar amb tots els altres Coordinadors del Pacte que participen en les polítiques del Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses, en el territori de la seva competència.



En aquest context, la Diputació de Tarragona té com a objectiu últim impulsar la reducció de les emissions de CO_2 en el seu territori com a mínim el 20% per a l'any 2020 respecte les emissions de l'any 2005. Alhora, i donat l'any que s'inicia la redacció dels PAES dels diferents municipis adherits amb el programa de la Diputació (2015), es defineix l'horitzó de l'any 2025 per tal que els esmentats plans tinguin una major vigència i facilitar així la reducció de més del 20% de les emissions.

Cal esmentar que la Diputació de Tarragona **fa temps que dóna suport als municipis per avançar cap a la sostenibilitat i per contribuir a mitigar el canvi climàtic**. Així, són diversos els serveis i programes que s'han anat impulsant en aquest àmbit, i concretament en matèria energètica, entre els municipis de la demarcació. Pel que fa als que tenen relació més directa amb els PAES cal esmentar:

- L'elaboració de les agendes 21 locals (A21), que es va desplegar especialment entre els anys 2000 i 2010, amb l'objectiu de fer una diagnosi socioeconòmica i ambiental dels municipis i definir el seu Pla d'acció local cap a la sostenibilitat (PALS). En aquest sentit, 43 municipis de la demarcació van elaborar les seves A21 i són múltiples les mesures que els municipis han anat aplicant als seus àmbits territorials. Per tant, és molt probable que diverses accions ja plantejades al Pla d'acció de l'Agenda 21 siguin assimilables al PAES (i caldrà comprovar el grau d'implantació de les accions de l'Agenda 21 en matèria d'energia i canvi climàtic).

- En segon lloc, es presten múltiples serveis de suport als municipis en matèria energètica, sigui per a la legalització d'instal·lacions com per a la redacció de projectes nous. És important subratllar que des de la liberalització del mercat elèctric, es presta suport als ajuntaments per a la contractació del subministrament elèctric i l'elaboració d'auditories de consums elèctrics. Serà imprescindible considerar les accions realitzades també en aquest sentit de cara a la redacció del PAES.

- Una altra línia a remarcar és el foment d'actuacions per a la implantació de mesures d'eficiència energètica i d'energies renovables a les dependències municipals mitjançant convocatòries de subvencions, siguin específiques (com la gestió sostenible del recurs energia) o via el Pla d'Acció Municipal (PAM) i el Pla Especial d'Inversions Sostenibles (PEIS).

- Des de tota la Diputació els eixos de treball també consideren en tot moment la suma i crear xarxa, amb l'objectiu de generar sinergies i aconseguir efectes multiplicatius i molt més amplis en el territori. Concretament, des de Medi Ambient, Salut Pública i Territori del SAM (en endavant MST), i en matèria específica del Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses, es fa xarxa especialment amb les altres tres diputacions catalanes, la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat i també amb l'Àrea Metropolitana de Barcelona, havent constituït el grup de treball del **Club del Pacte d'alcaldes a Catalunya**.

En aquest context de cooperació i suma, i amb el vistiplau corresponent, la Diputació de Tarragona assumeix com a pròpies metodologies i modelatge emprat per les altres diputacions catalanes per impulsar el Pacte d'alcaldes als seus territoris, tot adaptant-les a la seva realitat territorial.

Finalment, cal esmentar també la **voluntat de suma de la Diputació de Tarragona en la iniciativa "Adaptació dels alcaldes" (*Mayors Adapt)***, que està impulsant la Unió Europea (UE), la qual vol impulsar l'adaptació del a UE al canvi climàtic i millorar la preparació dels ens locals per respondre als efectes del canvi climàtic. Es considera que l'impuls al Pacte d'alcaldes és el context idoni per promoure també la necessitat de l'adaptació, motiu pel qual els PAES d'aquesta demarcació estan vinculats a aquesta iniciativa i volen donar unes orientacions bàsiques als municipis en aquesta línia.

1.4. El municipi s'adhereix al Pacte d'alcaldes i alcaldesses

El 27 de març de 2015, el Ple de l'Ajuntament de Gandesa, coneixedor de la seva responsabilitat en l'emissió de GEH, derivada de la utilització d'energia i del consum de productes i serveis, accepta la responsabilitat dels governs locals de combatre l'escalfament global i **s'adhereix al Pacte d'alcaldes i alcaldesses.**

Per tal de vetllar pel compliment dels compromisos del Pacte i de l'execució d'aquest PAES, l'Ajuntament ha designat el Regidor de Medi Ambient com a coordinador municipal del Pacte (el Sr. José Antonio Isern Delgado és la persona que ocupa aquest càrrec en l'actualitat).

2. ESTRUCTURA I CONCEPTES METODOLÒGICS

2.1. Estructura del PAES

Seguint la metodologia establerta per la Diputació de Tarragona, el PAES de Gandesa està conformat pels documents que es mostren a la taula següent:

Taula 1. Documents que conformen el PAES d'acord amb la metodologia de Diputació de Tarragona.

	Documents PAES	Inclou
01	Pla d'acció per l'Energia Sostenible complet	IRE Pla de seguiment Pla de finançament Llistat accions individuals (annex I) Visites avaluació energètica (annex II)
02	Documents de síntesi	Documents síntesi del PAES en català i anglès
03	*SEAP Template*	Plantilles de la *Covenant of Mayors Office*
04	Pla de comunicació i participació	Pla i materials de comunicació i participació (intern i extern)
05	Fulls de càlcul	Diversos fulls de càlcul emprats per elaboració del PAES
06	Adaptació al canvi climàtic	Aproximació a la vulnerabilitat i risc davant el canvi climàtic Taula resum de les fitxes del pla d'acció amb incidència en l'adaptació

Font: elaboració pròpia.

2.2. Metodologia i dades de partida

La metodologia emprada per a l'elaboració dels documents que conformen el PAES ha estat l'establerta per la Diputació de Tarragona en el document *Metodologia per a la redacció de PAES de la demarcació de Tarragona*. Aquesta ha estat definida mitjançant els serveis de Medi Ambient, Salut Pública i Territori i d'Enginyeria Municipal del Servei d'Assistència Municipal (en endavant, SAM).

L'esmentada guia metodològica s'ha elaborat a partir de la metodologies redactades anteriorment per la Diputació de Barcelona i la Diputació de Girona, tot adaptant-les a les necessitats de les comarques de Tarragona i Terres de l'Ebre, i s'hi han incorporat les darreres directrius establertes des de la Comissió Europea.

Les **dades de partida** relatives al consum energètic i les emissions de GEH (així com els factors d'emissió corresponents) han estat facilitades pel SAM de la Diputació de Tarragona. S'han realitzat cinc visites d'avaluació energètica (VAE)[1] als següents equipaments i instal·lacions municipals:

- Ajuntament
- Escola Puig Cavaller
- Arxiu comarcal
- Biblioteca
- Llar d'Avis

A més, s'han consultat els següents documents amb l'objectiu d'identificar mesures planificades anteriorment en matèria d'energia i canvi climàtic i el seu grau d'implantació actual:

Taula 2. Documentació de partida per l'elaboració del PAES

Tipus de document	Nom	Any
Font: SAM		
-		
Font: Ajuntament		
Auditoria	Auditoria de l'enllumenat públic al municipi de Gandesa	2014
Avant-projecte tècnic	Instal·lació de una xarxa de calor alimentada amb biomassa al municipi de Gandesa	2015

Font: elaboració pròpia.

[1] Els informes de les VAE es recullen a l'annex II d'aquest document.

3. CARACTERÍSTIQUES DE GANDESA

Gandesa és una població de la província de Tarragona, situada al centre del sector de llevant de la comarca de la Terra Alta, de la qual és la capital.

El municipi ocupa 71,2km^2 i es troba situat a una altitud de 363 metres per sobre del nivell del mar. Limita al nord amb el municipi de Vilalba dels Arcs, al nord-est amb Corbera d'Ebre , a l'est amb Benissanet (Ribera d'Ebre), al sud-est amb el terme del Pinell de Brai, al sud amb Prat de Comte, al sud-oest amb el municipi del Bot i al nord-oest amb les terres de Batea.

La vila de Gandesa s'estén per un altiplà envoltat per una sèrie de muntanyes de les que es destaquen el Puig Cavaller (706 m), les serres de Pàndols (709 m) i les serres dels Volendins i de Cavalls (660 m).

Les aigües que solquen les terres de Gandesa són tributàries de l'Ebre. El riu Canaletes, el riu Sec, el riu de Guardiola i el de Fonteta són els més importants del terme municipal. A la zona muntanyosa hi drenen diferents barrancs, destaquen el Barranc de la Solsida, el de la Font del Canteret i Barranc del Pepo.

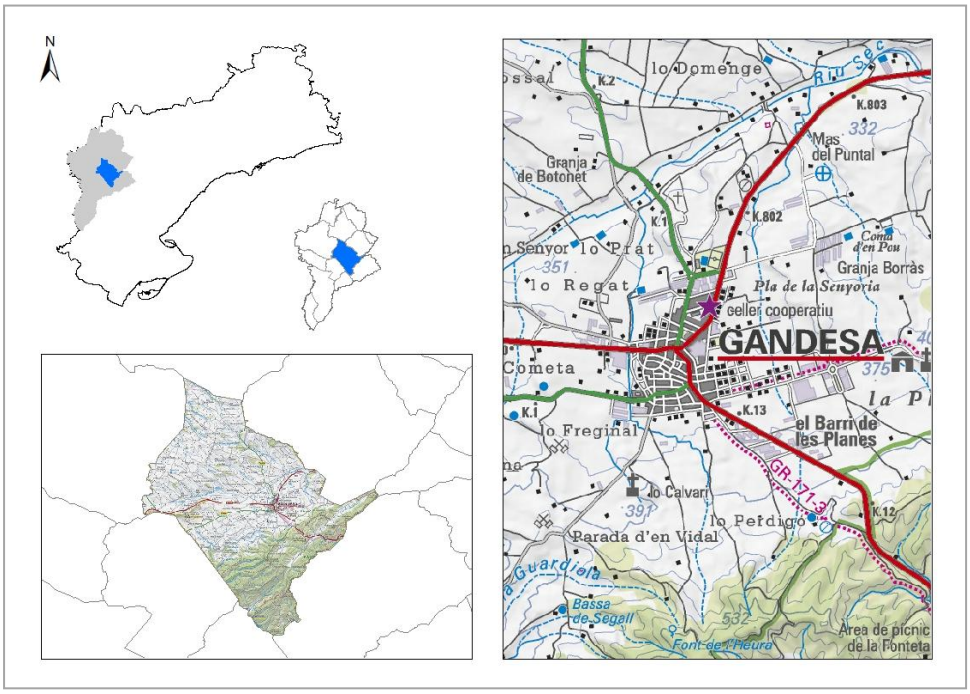
Pel que fa als terrenys forestals, aquests es localitzen a el flanc oest del municipi on s'hi troben les Serres de Pàndols i de Cavalls, les quals estan incloses dins la Xarxa Natura 2000 així com en el Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya (PEIN).

Pel que fa l'activitat econòmica, la majoria de la població s'ocupa en els serveis, seguint la tendència de terciarització observada en nombrosos municipis catalans, amb una tendència a l'increment en els darrers anys. Tot i així, cal destacar que malgrat la condició de capital comarcal, Gandesa és força deficitària en centres de serveis i equipaments.

La indústria és la segona activitat més important del terme tot i així, la ocupació en aquest sector tampoc és molt elevada. D'altra banda, la creació de la central nuclear d'Ascó va donar feina a gran part de la població de Gandesa.

No obstant això, es considera que l'activitat bàsica de la població és l'agricultura, la qual s'estén per una important porció del territori. El conreu predominant és el de la vinya, seguit pels arbres fruiters, sobretot cirerers i presseguers, l'olivera, els ametllers i també els cereals com la civada, l'ordi i el blat.

Figura 1. Situació del municipi.

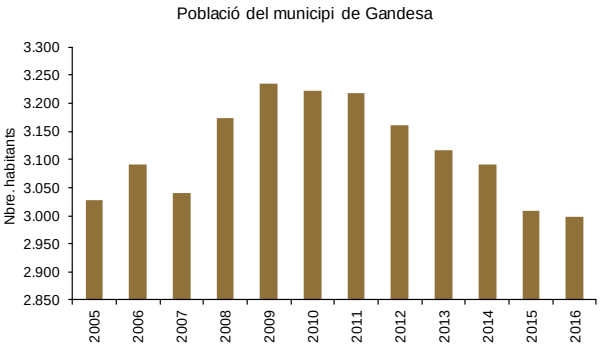


Font: elaboració pròpia a partir de dades ICGC

A l'any 2016, Gandesa comptava amb una població de 2.999 habitants amb una densitat de 42,1 habitants/km^2. Pel que fa l'evolució de la població, en els darrers anys el padró municipal ha mostrat algunes fluctuacions. De l'any 2000 fins al 2009 la població de Gandesa va anar augmentant progressivament, exceptuant una petita davallada del 2005 al 2006. A partir del 2009 el nombre d'habitants es va mantenir fins al 2011, any en que començà a disminuir fins a l'actualitat.

Taula 3. Característiques bàsiques del municipi. Població i dades territorials. 2005 i 2010.

població		**característiques**	
Població (2005)	3.028 hab.	Altitud:	363 m
Població (2010)	3.222 hab.	Superfície:	71,2km^2
Taxa de creixement interanual	1,25 %	Sòl urbà:	0,63 km^2
Població estacional (2005)	50 hab.		
tipologia de municipi			
Agrícola			



Font: elaboració pròpia a partir de l'IDESCAT

4. INVENTARI DE REFERÈNCIA D'EMISSIONS (IRE)

El primer pas pel compliment dels compromisos adquirits al Pacte és realitzar l'inventari d'emissions de referència (IRE) per tal de quantificar les emissions de CO_2 derivades del consum energètic i poder establir accions concretes per tal de reduir-les. El document *Metodologia per a la redacció dels plans d'acció d'energia sostenible (PAES) de la demarcació de Tarragona* (Diputació de Tarragona, 2014), recull la metodologia d'elaboració de l'IRE.

En tot cas, cal esmentar que en un municipi es diferencien tres àmbits d'emissió de CO_2 de diferent abast:

1) l'àmbit "terme municipal": inclou tots els sectors i activitats del municipi;
2) l'àmbit "PAES";
3) l'àmbit "Ajuntament"

Figura 2. Abast de l'àmbit PAES i emissions de CO_{2eq} que inclou.

<table>
<tr><th colspan="2">Àmbit Terme Municipal</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Sector primari
Sector secundari - indústria
Altres (definits a la metodologia de Diputació de Tarragona[2])</td><td colspan="2">Àmbit PAES</td></tr>
<tr><td></td><td>Àmbit Ajuntament</td></tr>
<tr><td></td><td>Sector domèstic</td></tr>
<tr><td></td><td>Sector terciari - serveis</td></tr>
<tr><td></td><td>Equipaments i instal·lacions municipals (inclou bombaments)</td></tr>
<tr><td></td><td>Enllumenat públic i semàfors</td></tr>
<tr><td></td><td>Sector transport (públic i privat)</td></tr>
<tr><td></td><td>Flota municipal (pròpia i externalitzada)</td></tr>
<tr><td></td><td>Transport públic</td></tr>
<tr><td></td><td>Residus (tractament)</td></tr>
<tr><td></td><td>Producció d'energia local</td></tr>
</table>

Font: elaboració pròpia a partir d'adaptació de la metodologia de Diputació de Barcelona.

[2] Metodologia per a la redacció de PAES de la demarcació de Tarragona (Diputació de Tarragona, 2014).

4.1. IRE per a l'àmbit PAES

Els compromisos de reducció d'emissions de CO_{2eq}[3] dels signataris del Pacte d'alcaldes se cenyeixen a l'àmbit PAES (que també inclou l'àmbit Ajuntament). L'IRE analitza, pels sectors que s'hi inclouen, el consum final d'energia i les emissions que se'n deriven.

Així doncs, per a fer l'IRE de l'àmbit PAES es procedeix a:

1. Obtenir els consums energètics
2. Calcular les emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH)

4.1.1. Consum energètic de l'àmbit PAES

El consum energètic final de Gandesa, l'any 2005, va ser de 48.624 MWh, equivalents a 16,06 MWh/hab. Aquest consum és inferior al consum promig per habitant dels municipis de entre 1.000 – 5.000 habitants de la demarcació de Tarragona de l'any 2005, que va ser de 18,87 MWh/hab i al del conjunt de les comarques de Tarragona, que va ser de 17,64 MWh/hab.

En el període 2005-2010 s'observa una disminució del consum energètic del 5%. Si analitzem l'evolució durant tot el període, observem que el consum energètic augmenta fins l'any 2007, a partir de quan disminueix fins al 2009 i torna a augmentar lleugerament fins l'any 2010.

A continuació es detallen els resultats del consum energètic de l'àmbit PAES, presentats segons:

1) fonts energètiques
2) sectors
3) fonts energètiques i sectors

1) Consum energètic per fonts energètiques

La font energètica que més energia va consumir l'any 2005 van ser els combustibles líquids (CL) amb 34.932 MWh, va representar el 72% del total de l'energia consumida en l'àmbit PAES. Les altres fonts d'energia consumides en el municipi són l'electricitat amb un 16% i els GLP amb un 13% del consum energètic total del municipi.

Durant el període 2005-2010 s'observa una disminució del consum energètic associat a totes les fonts energètiques, excepte l'electricitat. Els GLP són els que presenten una davallada més significativa (25%), seguits dels CL (8%). En canvi, l'electricitat augmenta fins un 22% el seu consum.

3 Tal i com s'explica més detalladament a la *Metodologia per a la redacció dels plans d'acció d'energia sostenible (PAES) de la demarcació de Tarragona*, el fet d'incloure el tractament de residus en el còmput d'emissions comporta un gran pes en l'emissió de metà (CH_4). El metà té un potencial d'escalfament 21 vegades superior al CO_2 i l'òxid nitrós (N_2O), de 310 vegades superior al CO_2. Per aquest motiu, ens referim a CO_2equivalents (CO_{2eq}) enlloc d'emissions de CO_2.

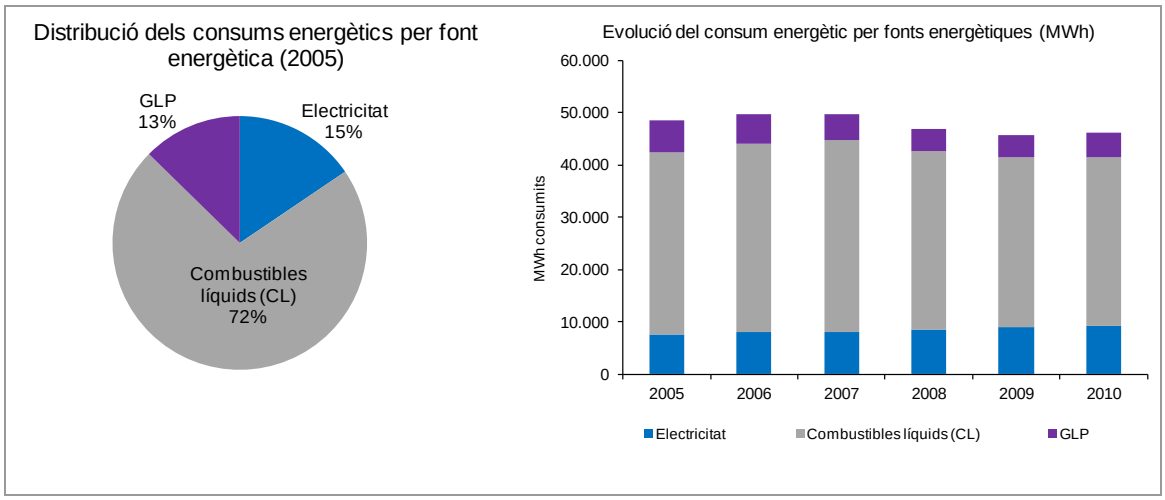
L'evolució dels consums per càpita segueix una tendència a la baixa en termes generals, (han disminuït un 11%), de la mateixa manera que els consums energètics globals, com es pot observar a la taula a continuació.

Taula 4. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). Anys 2005-2010.

Font d'energia	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Electricitat	7.541	7.985	8.045	8.513	8.942	9.232
Gas natural	0	0	0	0	0	0
CL	34.932	36.058	36.617	34.234	32.594	32.279
GLP	6.151	5.621	5.065	4.110	4.180	4.603
Xarxa de calor/fred	0	0	0	0	0	0
Biomassa	0	0	0	0	0	0
Solar tèrmica	0	0	0	0	0	0
Geotèrmica	0	0	0	0	0	0
TOTAL MWh	48.624	49.664	49.727	46.857	45.716	46.115
Població (hab.)	3.028	3.091	3.040	3.173	3.236	3.222
MWh/hab.	16,06	16,07	16,36	14,77	14,13	14,31

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 1. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005-2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

2) Consum energètic per sectors

El sector que més energia va consumir l'any 2005 va ser el transport amb 32.721 MWh, que va representar el 67% del total de l'energia consumida en l'àmbit PAES. El següent sector que presenta un alt consum energètic dins del municipi és el domèstic amb el 22% del total i seguit dels serveis amb l'11%.
En el període 2005-2010, el municipi (àmbit PAES) ha experimentat una disminució del consum energètic d'un 5%. En aquest interval han disminuït els consums energètics dels sectors domèstic i transport, mentre que el consum energètic associat al sector terciari ha augmentat lleugerament.

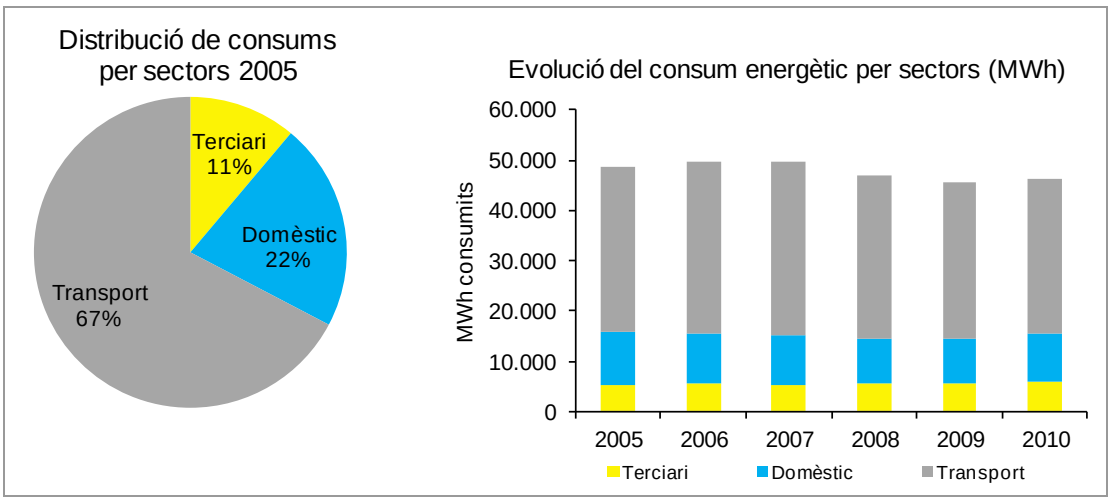
Com ja s'ha comentat en l'apartat anterior, l'evolució dels consums per càpita segueix una tendència a la baixa en termes generals. El sector que contribueix en major mesura a aquesta disminució és l'evolució del sector transport.

Taula 5. Àmbit PAES. Evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010.

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Terciari	5.398	5.502	5.421	5.528	5.632	5.851
Domèstic	10.505	9.892	9.786	8.887	8.786	9.513
Transport	32.721	34.270	34.520	32.441	31.297	30.751
TOTAL MWh	48.624	49.664	49.727	46.857	45.716	46.115
Població (hab.)	3.028	3.091	3.040	3.173	3.236	3.222
MWh/hab.	16,06	16,07	16,36	14,77	14,13	14,31

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 2. Àmbit PAES. Distribució i evolució del consum energètic per sectors (MWh). 2005-2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

3) Consum energètic per sectors i fonts energètiques

El consum d'energia al municipi de Gandesa ha experimentat una disminució del 5% pel període 2005-2010. A continuació es descriu l'evolució del consum energètic pels diferents sectors del PAES.

Sector serveis

En el període 2005-2010 s'ha produït un lleuger augment del consum energètic en el sector serveis, sent aquest del 8%. Aquest augment ve donat per un augment del consum de l'electricitat (24%), font energètica predominant durant el període estudiat. Tot i això, els consums de CL i GLP disminueixen un 28% en ambdós casos.

Sector domèstic

L'evolució dels consums energètics associats al sector domèstic ha experimentat una lleugera disminució en el període 2005-2010 del 9%, com a conseqüència bàsicament de la disminució en el consum dels CL (32%) i dels GLP (25%). Pel que fa a l'electricitat, ha augmentat un 20%.

L'any 2005, el 51% del consum del sector domèstic correspon als GLP, el 36% a l'electricitat i el 13% restant als CL. L'any 2010, la font que passa a tenir un major consum energètic és l'electricitat amb un 48%, seguit dels GLP amb un 41% i els CL amb un 10%.

Sector Transport

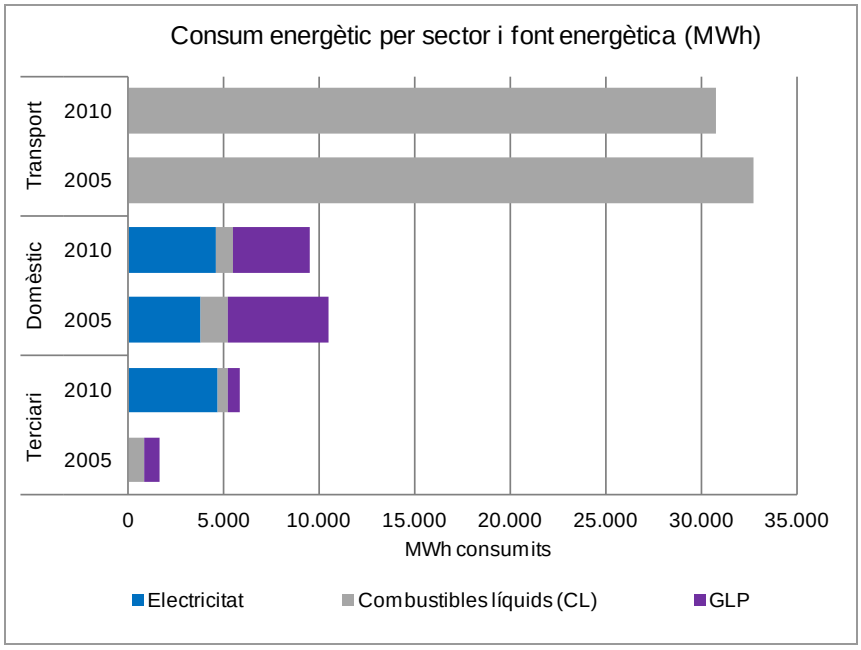
En el sector transport la tendència dels consums energètics ha estat a la baixa, amb un decreixement en el període 2005-2010 del 6%, associat a la disminució del consum de CL. Aquesta disminució general del consum pot ser degut a la presència de vehicles cada cop més eficients en el mercat.
Dins dels CL veiem que el consum de biodièsel ha augmentat en el període d'anàlisi, mentre que el de gasolina i el de gasoil A han disminuït.

Taula 6. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010.

Sectors	terciari		domèstic		transport	
Font d'energia	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**
Electricitat	3.751	4.667	3.790	4.565	0	0
Gas natural	0	0	0	0	0	0
CL	810	581	1.402	946	32.721	30.751
GLP	837	602	5.314	4.001	0	0
Biomassa	0	0	0	0	0	0
Solar tèrmica	0	0	0	0	0	0
Geotèrmica	0	0	0	0	0	0
TOTAL MWh	5.398	5.851	10.505	9.513	32.721	30.751

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 3. Àmbit PAES. Consum energètic per sector i fonts energètiques (MWh). 2005 i 2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

4.1.2. Emissions de GEH de l'àmbit PAES

Les emissions de Gandesa l'any 2005 van ser de 14.995 tones de CO_{2eq}, equivalents a 4,95 tCO_{2eq}/hab.

El rati de d'emissions per habitant és inferior al valor promig dels municipis de entre 1.000 – 5.000 habitants de la demarcació de Tarragona de l'any 2005, que va ser de 6,09 tCO_{2eq}/hab i al valor de les comarques de Tarragona, que va ser de 5,75 tCO_{2eq}/hab.

En el període 2005-2010 les emissions de GEH del municipi han experimentat una disminució del 3%.
Les dades es presenten segons:

1) fonts energètiques;
2) sectors;
3) sectors i fonts energètiques;
4) i derivades del tractament de residus municipals.

1) Emissions de GEH per fonts energètiques

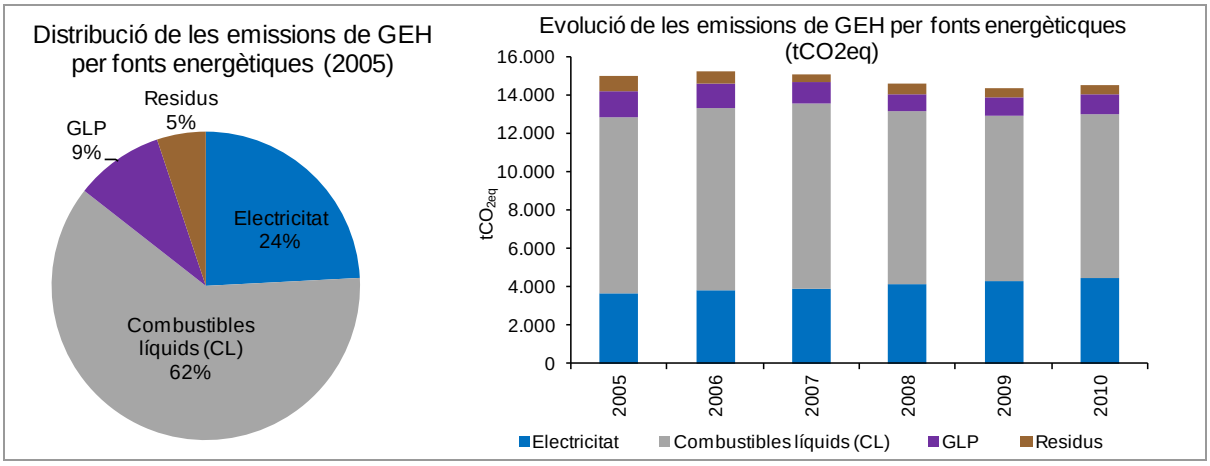
La font energètica que més emissions va generar l'any 2005 van ser els CL amb 9.205 tCO_{2eq}. Va representar el 61% del total de les emissions de GEH. Com es pot observar en les gràfiques a continuació, la segona font energètica que representa més emissions de GEH és l'electricitat (24%), seguits dels GLP (9%) i els residus (5%).
En el període 2005-2010, les emissions associades a les fonts energètiques han disminuït un 3%. Concretament, les emissions de residus, GLP i CL han disminuït un 40%, un 25% i un 7%, respectivament. En canvi, les emissions de GEH provinents de l'electricitat han augmentat un 22%.

Taula 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO_{2eq}). 2005-2010.

Font d'energia	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Electricitat	3.626	3.839	3.868	4.093	4.300	4.439
Gas natural	0	0	0	0	0	0
CL	9.205	9.510	9.659	9.036	8.608	8.529
GLP	1.396	1.276	1.150	933	949	1.045
Xarxa de calor/fred	0	0	0	0	0	0
Residus	768	573	431	500	535	464
TOTAL tCO_{2eq}	14.995	15.199	15.108	14.562	14.391	14.478
tCO_{2eq} /hab.	4,95	4,92	4,97	4,59	4,45	4,49

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 4. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per fonts energètiques (tCO_{2eq}). 2005-2010.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

2) Emissions de GEH per sectors

El sector que més GEH va emetre l'any 2005 va ser el transport amb 8.614 tones de CO_{2eq}, va representar el 57% del total de les emissions en l'àmbit PAES. Per darrera seu es situen el sector domèstic i el sector serveis amb el 23% i el 15% respectivament. El 5% restant pertany a les emissions vinculades al tractament de residus.

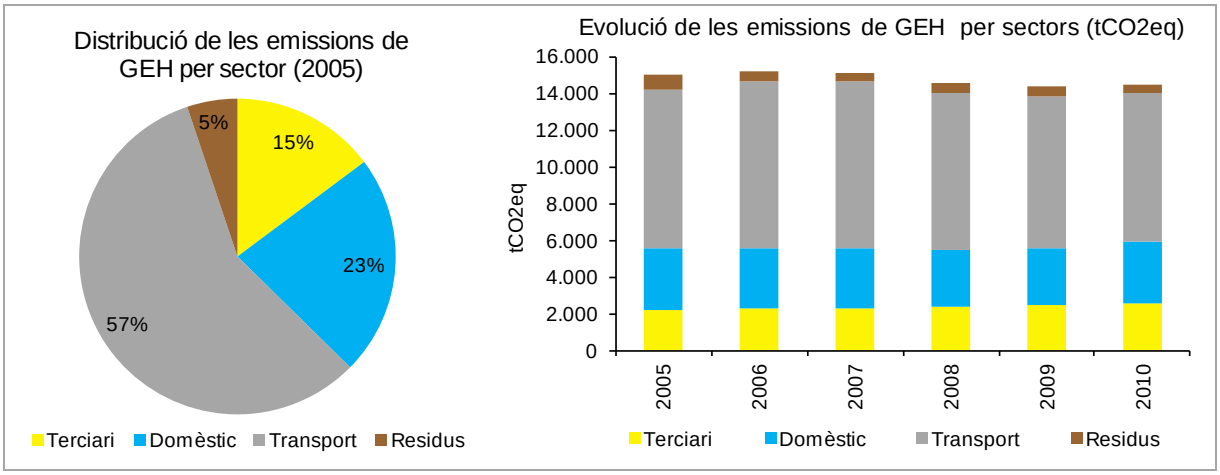
Com ja s'ha comentat en l'apartat anterior, les emissions de GEH de l'àmbit PAES presenten un descens del 3% en el període 2005-2010, com a conseqüència de la disminució de les emissions associades a tots els sectors exceptuant les del sector serveis, que han augmentat fins un 15%.

Taula 8. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO_{2eq}). 2005-2010.

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Terciari	2.210	2.312	2.266	2.375	2.465	2.536
Domèstic	3.403	3.281	3.312	3.130	3.130	3.356
Transport	8.614	9.033	9.099	8.557	8.262	8.121
Residus	768	573	431	500	535	464
TOTAL tCO_{2eq}	14.995	15.199	15.108	14.562	14.391	14.478
Població (hab.)	3.028	3.091	3.040	3.173	3.236	3.222
tCO_{2eq} /hab.	4,95	4,92	4,97	4,59	4,45	4,49

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 5. Àmbit PAES. Distribució i evolució de les emissions de GEH per sectors (tCO_{2eq})



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

3) Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques

A continuació es presenta l'evolució de les emissions per cada sector i les fonts energètiques:

Sector serveis

En el període 2005-2010, el sector serveis ha experimentat un increment del 15% de les seves emissions de GEH com a conseqüència principalment de l'augment d'emissions associades al consum elèctric, que és el que representa una major contribució a les emissions totals del sector serveis. Destacar que, per l'any 2005, les emissions del consum elèctric representen el 82% de les emissions totals del sector serveis mentre que per l'any 2010, aquestes representen el 88%.

Les emissions associades al gasoil C i als GLP disminueixen pel període d'anàlisi en un 28% en ambdós casos.

Sector domèstic

Les emissions associades al sector domèstic han experimentat una disminució del 9% en el període 2005-2010. Aquest augment és degut a la disminució de les emissions vinculades al consum de gasoil C i GLP, en un 32% i un 25%, respectivament. Contràriament, les emissions d'electricitat han augmentat en un 20%.

L'any 2005, la font energètica responsable de la major part de les emissions de GEH són els GLP (amb un 51% de les emissions) i l'any 2010 és l'electricitat amb un 48%.

Sector transport

Les emissions de GEH associades al sector transport han experimentat un decreixement del 6% en el període 2005-2010, com a conseqüència de la disminució del consum de

combustibles líquids. Aquest fet pot ser degut a la presència de vehicles cada cop més eficients al mercat.

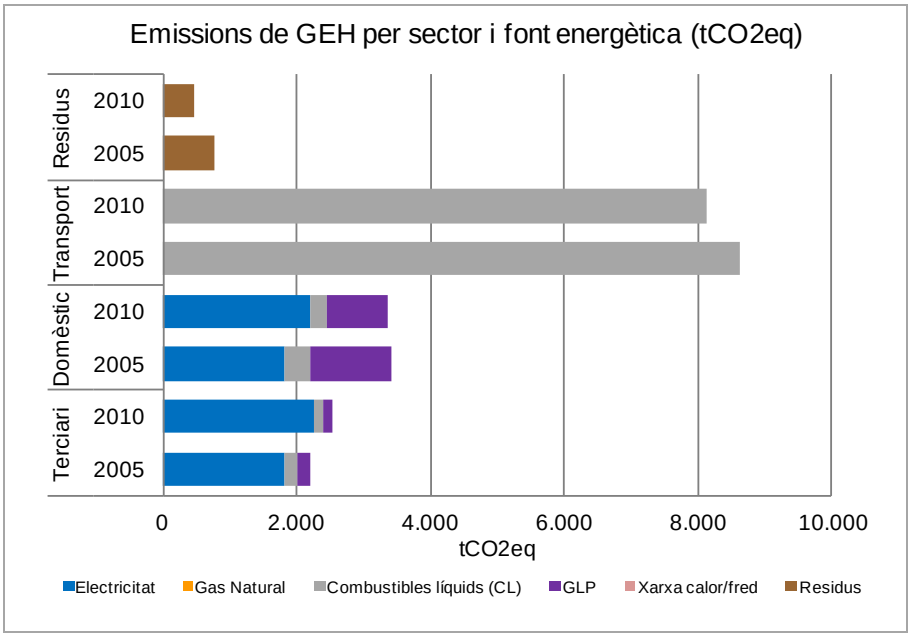
La font energètica que representa més emissions en el sector és el gasoil, que contribueix al 80% de les emissions per l'any 2005 i el 85% per l'any 2010.

Taula 9. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sectors i fonts energètiques (tCO_{2eq})

Sectors	terciari		domèstic		transport		residus	
Font d'energia	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**	**2005**	**2010**
Electricitat	1.804	2.244	1.822	2.195	0	0	0	0
Gas natural	0	0	0	0	0	0	0	0
CL	216	155	374	253	8.614	8.121	0	0
GLP	190	137	1.206	908	0	0	0	0
Xarxa de calor/fred	0	0	0	0	0	0	0	0
Residus	0	0	0	0	0	0	768	464
TOTAL tCO_{2eq}	2.210	2.536	3.403	3.356	8.614	8.121	768	464

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

Gràfic 6. Àmbit PAES. Emissions de GEH per sector i font energètica (tCO_{2eq}), 2005 i 2010



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

4) Emissions de GEH derivades del tractament de residus municipals (RM)

Les emissions derivades dels residus municipals (RM) estan directament relacionades amb la generació de residus al municipi i el seu tractament[4]. L'any 2005 es van generar 1.246 tones de residus; la generació per habitant va ser de 1,13 Kg/(hab·dia), i la recollida selectiva se situava en un 18,86%.

L'any 2005, el rati d'emissions de $CO2_{eq}$ vinculades al tractament de residus per habitant era de 0,25 $tCO2_{eq}$/hab, aquest valor es troba per sota del promig de les comarques Tarragonines, sent aquest de 0,40 $tCO2_{eq}$/hab.

En el període d'estudi podem observar que hi ha hagut un increment del % de recollida selectiva molt important (158%), fet que contribueix a la reducció de les emissions vinculades al tractament, que ha experimentat una reducció de 40% durant el període 2005-2010.

A més a més, cal destacar que la generació de residus per habitant al municipi de Gandesa és inferior a la mitjana de Catalunya per tots els anys considerats, així com els percentatges de recollida selectiva són superior als de Catalunya amb l'excepció de l'any 2005, tal i com es pot observar a la taula següent.

Taula 10. Generació de residus (t) i percentatge de recollida selectiva.

Residus municipals	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municipi						
Generació total (t)	1.246,00	1.244,31	1.203,49	1.230,25	1.203,83	1.150,69
Generació per habitant Kg/(hab·dia)	1,13	1,10	1,08	1,06	1,02	0,98
Recollida selectiva (%)	18,86	40,67	54,86	48,50	43,26	48,73
Catalunya						
Generació per habitant Kg/(hab·dia)	1,64	1,64	1,64	1,59	1,54	1,53
Recollida selectiva (%)	29,08	31,95	33,57	34,41	37,53	40,54

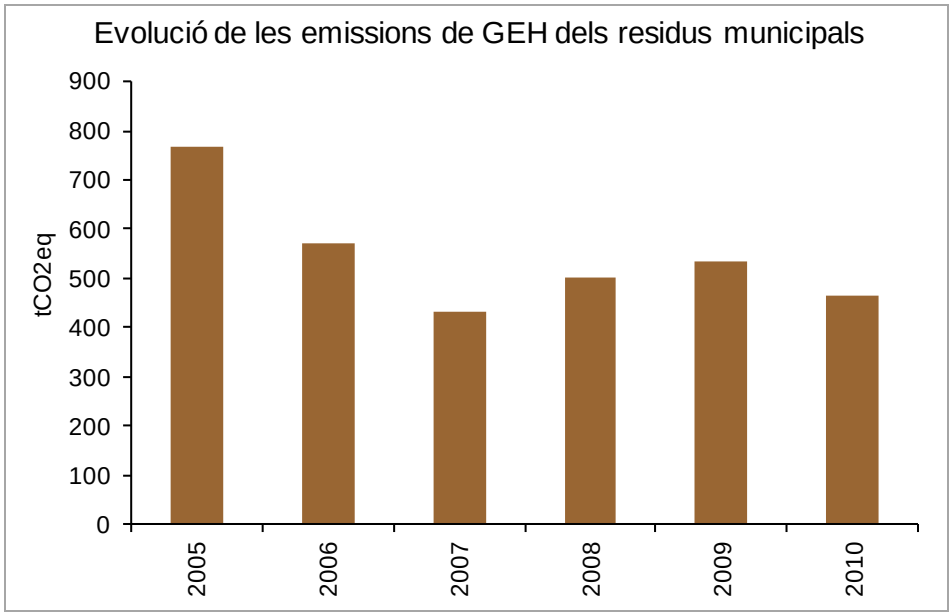
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

4 Les emissions derivades de la recollida i transport dels residus s'assimilen al sector transport. D'altra banda, les emissions derivades del consum energètic de les plantes de tractament s'assimilen al sector serveis.

Taula 11. Emissions de GEH (tCO_{2eq}) derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM).

Fraccions RM	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Paper i cartró	7,90	12,33	14,85	15,08	12,63	11,11
Vidre	2,87	3,90	3,70	4,25	5,28	3,94
Envasos lleugers	3,81	7,04	7,66	8,39	8,36	9,66
Tractament	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Deposició controlada	753,24	549,98	404,71	471,99	508,89	439,54
Incineració	-	-	-	-	-	-
Compostatge	-	-	-	-	-	-
Metanització	-	-	-	-	-	-
Valorització energètica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL tCO_{2eq})	768	573	431	500	535	464
TOTAL (tCO_{2eq}/hab.)	0,25	0,19	0,14	0,16	0,17	0,14

Gràfic 7. Àmbit PAES. Evolució de les emissions de GEH derivades del tractament de les diverses fraccions dels residus municipals (RM)



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

4.2. IRE – àmbit Ajuntament

Tal i com es defineix a la *Metodologia per a la redacció dels plans d'acció d'energia sostenible (PAES) de la demarcació de Tarragona* (Diputació de Tarragona, 2014), **les dades de consum energètic i emissions de l'àmbit Ajuntament estan incloses dins el sector serveis de l'àmbit PAES**. Amb tot, seguint les directrius de la COMO i amb l'objectiu de poder omplir adequadament el *SEAP Template*, també cal obtenir les dades específiques de l'àmbit Ajuntament. En aquest sentit, es realitza una anàlisi detallada i exclusiva dels serveis que conformen l'àmbit Ajuntament, fet que és de gran utilitat per als ens locals: tant pel seguiment de consums energètics i emissions de CO_2 com per definir clarament la seva estratègia d'actuació per a la reducció de consums i emissions.

L'àmbit Ajuntament inclou els consums energètics (i emissions de GEH derivades) dels següents serveis:

- Equipaments i instal·lacions (inclou els bombaments)
- Enllumenat públic i semàfors
- Flota municipal (pròpia i externalitzada) i transport públic municipal

L'any 2005, l'àmbit Ajuntament del municipi Gandesa consumeix 1.239 MWh, que representen el 3% del total del consum energètic de l'àmbit PAES. Així, **per l'any 2005 s'emeten a l'atmosfera 498 tCO_{2eq}, que representen un 3% del total d'emissions de l'àmbit PAES. Les emissions de CO_{2eq} per càpita per a l'àmbit Ajuntament són de 0,16 tCO_{2eq} /hab**.

A continuació es detallen els resultats del consum energètic de l'àmbit Ajuntament, presentats segons:

1) fonts energètiques
2) tipus de serveis municipals

4.2.1. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques

Les fonts energètiques consumides en l'àmbit Ajuntament són: electricitat, gasoil C, gas propà i gasoil A.

En el període 2005-2015 hi ha un augment del consum energètic del 5%. S'observa un increment dels consums de totes les fonts energètiques, destacant el gasoil C amb un augment del 17%.

Aquest augment és degut principalment a l'aparició de nous equipaments al municipi durant el període 2005-2015, entre ells destaquen l'edifici del pavelló i les pistes de tenis.

També s'observa que la creació de nous equipaments i l'augment del consum van acompanyats d'un augment de la població en el municipi.

Pel que fa a les emissions, aquestes segueixen la mateixa tendència del consum energètic i augmenten un 5% durant el període analitzat.

Tal i com s'observa en el gràfic 8, l'any 2005 l'electricitat suposa el 65% del consum energètic de l'Ajuntament, seguida del gasoil A (23%), dels GLP (9%) i del gasoil C (amb

el 4% del consum). L'any 2015, tot i augmentar el consum energètic, la distribució entre les diferents fonts es manté pràcticament constant.

El mateix passa amb les emissions. Si observem la contribució en emissions de cada font respecte les emissions totals de l'Ajuntament, veiem que la font que té un pes més important és l'electricitat amb un 77%, seguida del gasoil A amb un 15% l'any 2005.

Cal destacar que el mes de juny de l'any 2017 arriba la xarxa de distribució de gas natural al municipi de Gandesa.

Taula 12. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per fonts energètiques. 2005 i 2015.

	Consum (MWh)		Emissions (tCO_{2eq})	
Font d'energia	**2005**	**2015**	**2005**	**2015**
Electricitat	802	845	385	407
Gas natural	0	0	0	0
Gasoil C	45	53	12	14
GLP	111	106	25	24
Xarxa de calor /fred	0	0	0	0
Biomassa	0	0	0	0
Solar tèrmica	0	0	0	0
Fotovoltaica	0	0	0	0
Geotèrmia	0	0	0	0
Gasolina	0	0	0	0
Gasoil A	281	299	75	80
Biodièsel	0	0	0	0
TOTAL	1.239	1.303	498	524
Població (habitants)	3.028	3.009	3.028	3.009
MWh/hab.	0,41	0,43	-	-
tCO_{2eq} /hab.	-	-	0,16	0,17

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

El consum elèctric realitzat no correspon a l'adquisició d'electricitat ecològica[5] (en endavant, AEE) certificada. L'ajuntament forma part de l'Associació Catalana de

[5] La lliberalització del mercat energètic ofereix als ens locals la possibilitat d'escollir lliurement el seu subministrador d'energia. D'acord amb la Directiva 2001/77/EC l'electricitat produïda a partir de fonts d'energia renovable o electricitat ecològica pot definir-se com aquella electricitat produïda ens instal·lacions que utilitzen únicament fonts d'energia renovable, així com la proporció d'electricitat produïda a partir de fonts d'energia renovable de plantes híbrides que també fan servir fonts d'energia convencionals, incloent l'electricitat renovable emprada per a la càrrega de sistemes d'emmagatzematge i excloent l'electricitat produïda com a resultat dels sistemes d'emmagatzematge.

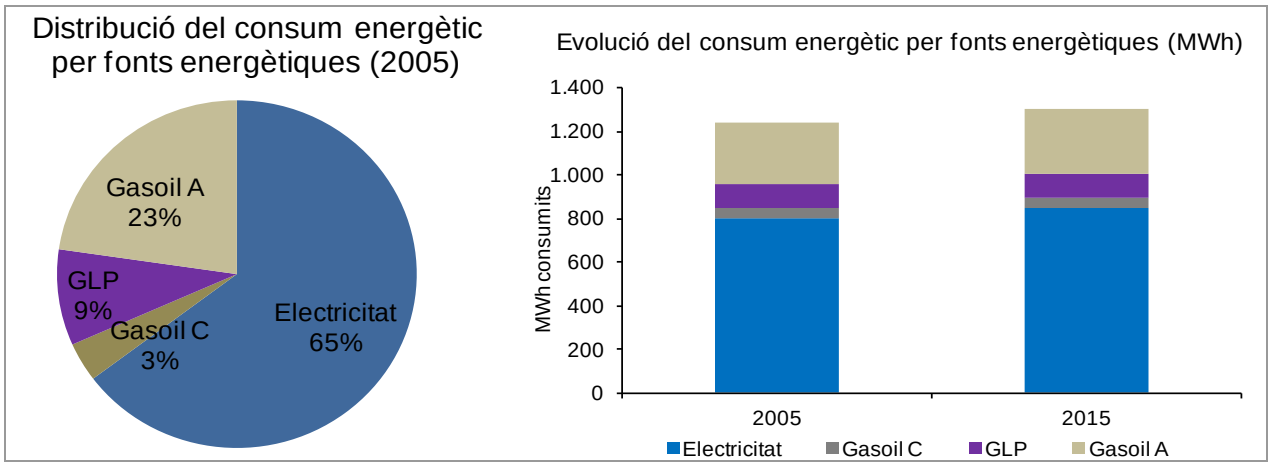
Municipis (ACM) però no participa en la compra agregada d'electricitat. Aquest servei de compra conjunta facilita la contractació i gestió del contracte de subministrament d'energia elèctrica dels ens locals obtenint preus molt competitius i amb estricte compliment de la Llei de Contractes del Sector Públic. Des del mes d'abril de 2015, l'energia subministrada és 100% verda.

Taula 13. Àmbit Ajuntament. Evolució de l'adquisició d'electricitat verda al municipi. 2005-2015.

Adquisició d'electricitat verda	2005	2010	2013	2014	2015
AEE àmbit Ajuntament (MWh)	0	0	0	0	0
Consum d'electricitat a l'àmbit Ajuntament (MWh)	802	1078	883	866	845
AEE (%)	0	0	0	0	0
AEE (MWh) /hab.	0	0	0	0	0

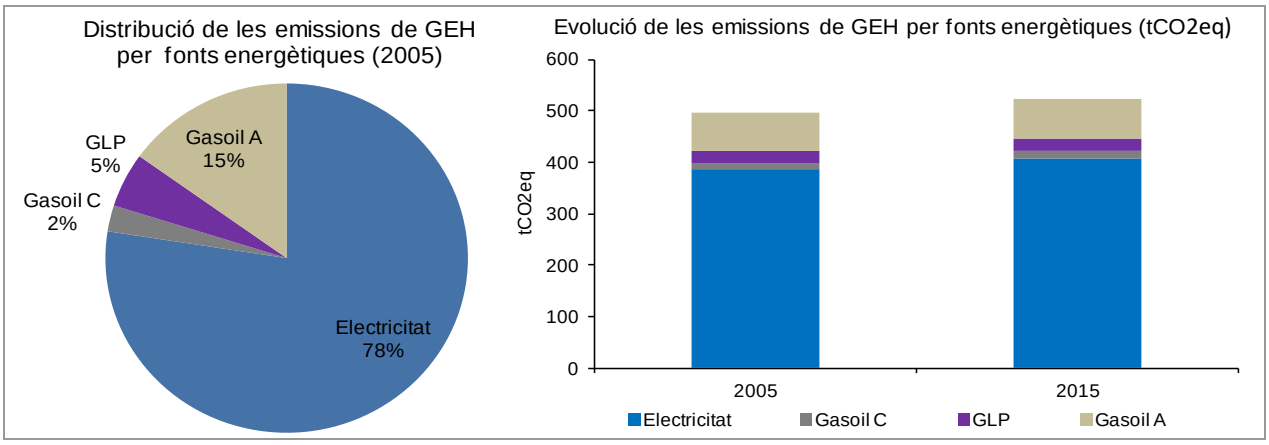
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 8. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic per fonts energètiques (MWh). 2005 i 2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 9. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució de GEH per fonts energètiques (tCO_{2eq}). 2005 i 2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

4.2.2. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per serveis municipals

L'any 2005 el sector que representa un major consum energètic és l'enllumenat públic amb un 46% del consum energètic total de l'Ajuntament, seguit dels equipaments i instal·lacions, amb un 31% del consum i la flota municipal amb un 23%. L'any 2015 no hi ha cap canvi de tendència en el sector que representa un major consum energètic, tot i que el sector d'equipaments i instal·lacions guanya importància respecte l'enllumenat. Això és principalment degut a una forta disminució del consum de l'enllumenat públic i a l'aparició de nous equipaments.

En la mateixa línia que el consum energètic, el sector que presenta més emissions de GEH l'any és el sector de l'enllumenat públic amb 274 tnCO2eq l'any 2005.

Durant el període 2005-2015 observem que el sector que ha experimentat un major creixement dels seus consums energètics i emissions ha estat el sector dels equipaments i instal·lacions municipals, amb un augment del 15% del seu consum. La flota de vehicles també ha augmentat el seu consum, però en menor mesura (6%). Per contra, l'enllumenat públic ha disminuït el seu consum energètic en un 2%.

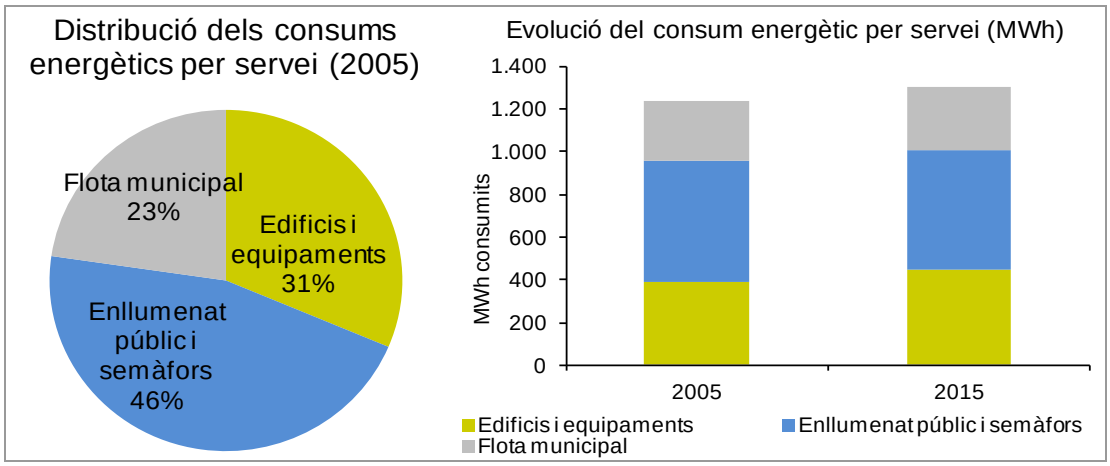
L'evolució de les emissions segueix la mateixa tendència que el consum energètic. Si analitzem l'evolució de les emissions per càpita, observem que aquestes també augmenten en un 10%.

Taula 14. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per servei municipal. 2005 i 2015.

	Consum (MWh)		Emissions (tCO_{2eq})	
Tipologia de servei	**2005**	**2015**	**2005**	**2015**
Equipaments i instal·lacions municipals	388	445	149	176
Enllumenat públic i semàfors	569	558	274	268
Flota de vehicles	281	299	75	80
TOTAL	1.239	1.303	498	524
Població (habitants)	3.028	3.009	3.028	3.009
MWh/hab.	0,41	0,43	-	-
tCO_{2eq}/hab.	-	-	0,16	0,17

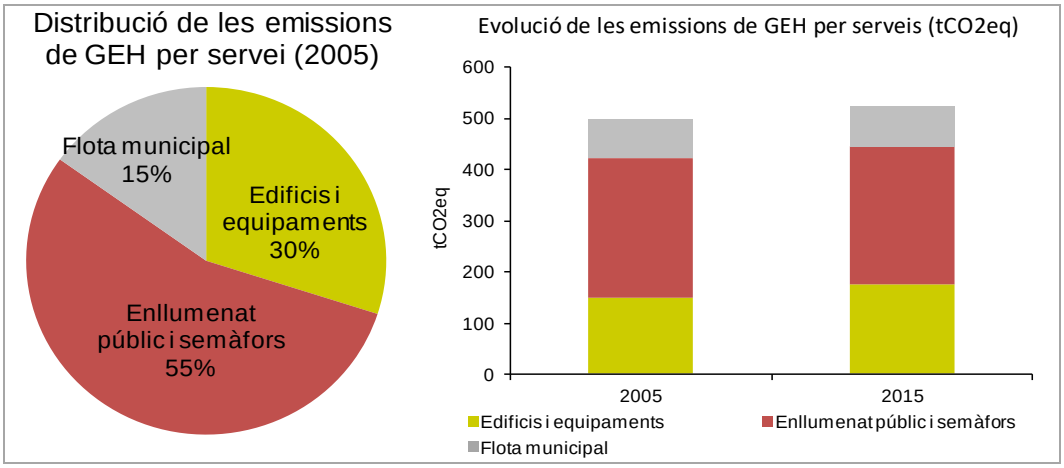
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 10. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució del consum energètic segons tipus de servei municipal (MWh). 2005-2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 11. Àmbit Ajuntament. Distribució i evolució de GEH segons tipus de servei municipal (tCO_{2eq}). 2005-2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

A continuació es detallen les dades per cada tipus de servei municipal objecte d'estudi dins l'àmbit Ajuntament:

1) Consum i emissions de GEH específic dels equipaments i instal·lacions municipals

L'any 2005 hi ha 14 equipaments i instal·lacions municipals i l'any 2015 se'n comptabilitzen un total de 15. L'equipament que no existia l'any 2005 és l'edifici del pavelló i les pistes de tenis.

L'any 2005, els equipaments i instal·lacions municipals de Gandesa consumeixen 388 MWh, que suposen una emissió de 149 tCO_{2eq} a l'atmosfera.

Com es pot observar a les gràfiques a continuació, la tipologia d'equipaments que suposa un major consum són els educatius (49% del consum l'any 2005 i 44% l'any 2015), seguits pels equipaments administratius i esportius (27% i 4% del consum l'any 2005 i 21% i 18% l'any 2015 respectivament). Els equipaments socioculturals representen al voltant del 7% del consum per ambdós anys, mentre que els classificats com "altres" suposen només un 11% del consum l'any 2005 i un 9% l'any 2015. Els equipaments de bombament no tenen un pes gaire important i representen només el 2% del consum.

Si analitzem el període d'estudi, 2005-2015 observem que el global de consum energètic dels equipaments municipals ha augmentat un 15%. En la mateixa línia, les emissions de GEH del equipaments han augmentat un 18%.

L'evolució del consum energètic dels diferents equipaments és variable, hi ha equipaments que disminueixen el seu consum, mentre que d'altres l'incrementen. És especialment notable l'augment del consum energètic a l'edifici del Refugi Fonteta, la biblioteca municipal i les piscines i el camp de futbol.

Tots els equipaments utilitzen energia elèctrica, i l'Ajuntament ho combina amb gasoil C, i l'Escola Puig Cavaller, l'alberg de temporers, el casal de joventut i l'arxiu comarcal combinen l'ús d'energia elèctrica amb l'ús de gas propà.

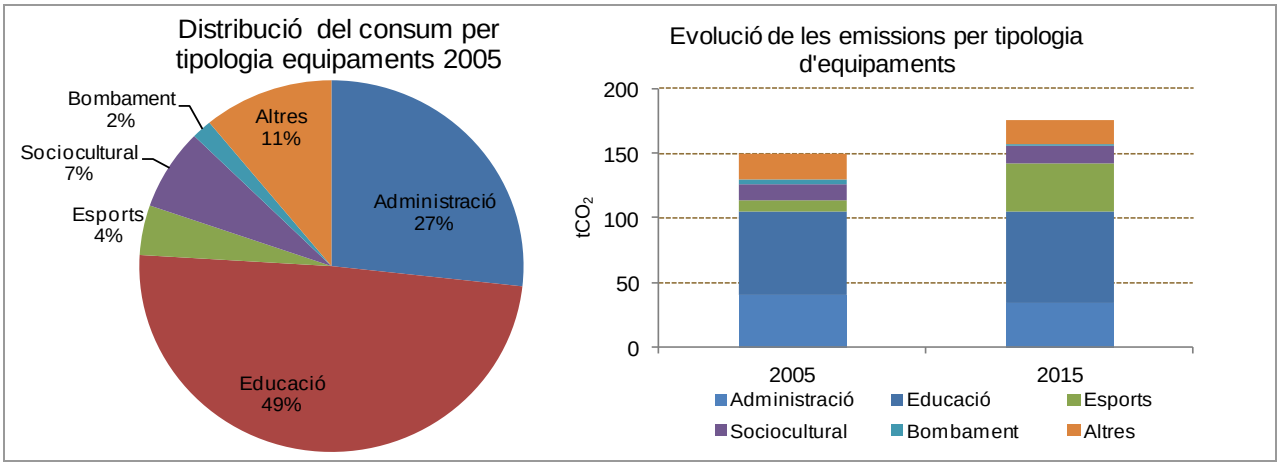
Així, en quant a fonts d'energia, l'any 2005 l'electricitat suposava el 64% del consum d'energia dels equipaments, el gas natural el 24% i el gasoil C el 12% restant.

Taula 15. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH per tipologia d'equipaments municipals. 2005 i 2015.

	Consum (MWh)		Emissions (tCO_{2eq})	
Tipologia d'equipament	**2005**	**2015**	**2005**	**2015**
Administració	104	94	40	34
Educació	191	198	65	71
Esports	17	79	8	38
Sociocultural	27	30	13	13
Bombament	7	3	3	1
Altres	43	42	20	19
TOTAL	388	445	149	176
Població (habitants)	3.028	3.009	3.028	3.009
MWh/hab.	0,13	0,15	-	-
tCO_{2eq}/hab.	-	-	0,05	0,06

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 12. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH per tipologia d'equipament.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Indicadors d'eficiència energètica dels equipaments i instal·lacions municipals

Des de l'any 2005 fins a l'actualitat, el municipi de Gandesa ha obert només un nou equipament, per aquest motiu el consum es manté gairebé constant excepte pel que fa a combustibles, ja que els equipaments escolars han augmentat molt el seu consum de gas natural.

Amb l'objectiu d'avaluar l'eficiència energètica dels equipaments i instal·lacions del municipi, es valoren els indicadors següents: consum per superfície construïda (kWh/m^2), cost per superfície construïda (€/m^2), consum per número d'usuaris (kWh/usuari) i cost per número d'usuaris (€/usuari), tot i que els indicadors entre usuaris no són comparables degut a la gran variació d'usuaris diaris de cada equipament. Aquests indicadors s'han calculat tant per consums elèctrics com per consums tèrmics.

Cal comentar que en la major part dels casos la superfície construïda pels anys 2005 i 2015 coincideix, ja que o es mantenen constants al llarg dels anys o només hi ha disponibles les dades del darrer any. Això fa que els indicadors calculats segueixin la mateixa tendència que ha seguit el seu consum entre el període 2005-2015 estudiat.

Per poder valorar aquests indicadors s'han comparat amb els resultats de l'eina de la Diputació de Barcelona anomenada "Comparadors de consums d'equipaments", on apareixen les dades i els ratis de fins a 1931 equipaments municipals de diversos sectors.

La mitjana de l'indicador de consum energètic (elèctric i tèrmic) per superfície construïda és de 119,7kWh/m^2. Com a exemples, la mitjana en l'administració i oficines municipals és de 129,9kWh/m^2, en casals d'avis 133,8 kWh/m^2, en escoles 96,20 kWh/m^2, en escoles bressol 134,82 kWh/m^2, en museus 68,6 kWh/m^2, el consultoris mèdic 150,6 kWh/m^2 i en pavellons, piscines i pistes poliesportives 187,84 kWh/m^2.

El municipi de Gandesa presenta uns indicadors inferiors a les mitjanes abans comentades, destacant únicament la disminució de l'indicador elèctric de l'ajuntament i l'augment de l'indicador tèrmic del mateix equipament. A més a més, l'indicador de la biblioteca passa de 13,55 kWh/m^2 a 41,67 kWh/m^2 entre els anys 2005 i 2015.

2) Enllumenat públic i semàfors

L'any 2005 i l'any 2015 hi ha 14 quadres d'enllumenat públic amb 950 punts de llum. Pel que fa a unitats semafòriques, se'n comptabilitzen un total de 3 per ambdós anys.

L'any 2005, l'enllumenat públic i els semàfors van consumir 569 MWh, que suposen una emissió de 274 tCO_{2eq} a l'atmosfera.

Segons l'Auditoria de l'enllumenat públic del municipi de Gandesa del setembre de 2014, a dia d'avui el 45% de les làmpades són de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP), el 30% de Vapor de Mercuri (VM) i el 25% d'Halogenurs Metàl·lics (HM). En els últims anys i segons la informació rebuda en la sessió de participació interna, s'han anat substituint les antigues de VSAP i VM de 150 W i 125W per HM de 70W i les de VSAP de 70W per HM de 35W.

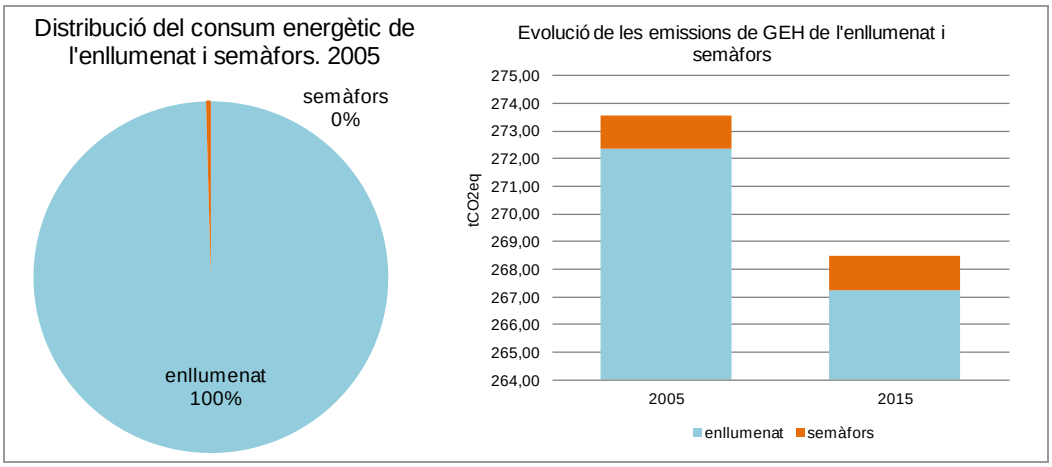
En els darrers anys també s'han anat substituint les cèl·lules fotoelèctriques com a sistema d'encesa pels rellotges astronòmics, que ja representen el 71% del total.

Taula 16. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de l'enllumenat públic i semàfors. 2005 i 2015.

	Consum (MWh)		Emissions (tCO_{2eq})	
Enllumenat públic i semàfors	**2005**	**2015**	**2005**	**2015**
Enllumenat públic	566	556	272	267
Semàfors	2	3	1	1
TOTAL	569	558	274	268
Població (habitants)	3.028	3.009	3.028	3.009
MWh/hab.	0,19	0,19	-	-
tCO_{2eq}/hab.	-	-	0,09	0,09

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 13. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic (2005) i evolució de les emissions de GEH de l' enllumenat públic i dels semàfors. 2005 i 2015.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Indicadors d'eficiència energètica de l'enllumenat públic

Amb l'objectiu d'avaluar l'eficiència energètica de l'enllumenat públic del municipi, es valoren indicadors relacionats amb les potències contractades i instal·lades, consums, costos i número de punts de llum. Degut a la manca de dades, aquests indicadors s'han valorat pel total de l'enllumenat públic i no per cadascun dels quadres, a excepció de l'indicador de cost entre consum (€/kWh).

Les principals conclusions es detallen a continuació:

- **PC/PTI (kW/kW)**
  Aquest indicador és superior al valor de 1,2 pel total de l'enllumenat tant per l'any 2005 com pel 2015. Aquest resultat indica que els quadres tindrien una potència contractada excessiva, suposant una despesa econòmica major a la necessària.

- **Consum/PTI (kWh/kW)**
  Aquest indicador mostra que les hores de funcionament de l'enllumenat han augmentat des de l'any 2005 fins l'actualitat.

- **Cost/Consum (€/kWh)**
  L'any 2005, 8 quadres d'enllumenat presenten un valor superior al preu de l'electricitat, i l'any 2015 són 6 de 14 els que també tenen un consum superior al que haurien de tenir per kWh. Aquest indicador demostraria un 43% dels quadres d'enllumenat pateixen penalitzacions per contractacions inadequades.

- **Cost/PIL (€/kW)**
  Aquet valor ha augmentat degut a l'augment del preu de l'electricitat.

- **Consum/nre punts de llum**
  Aquest valor ha disminuït pel període considerat.

3) Flota de vehicles

La flota de vehicles municipals l'any 2005 comptava amb 3 vehicles de la flota interna i un vehicle de la flota externa. L'any 2015 es manté similar, tot i disposar d'un vehicle més en la flota pròpia.

En el consum del sector flota de vehicles externa s'hi inclou el consum del servei externalitzat vinculat al transport de residus del municipi. Es tracta d'un servei mancomunat gestionat pel Consorci per a la Gestió dels Residus Municipals de les Comarques de la Ribera d'Ebre, el Priorat i la Terra Alta. Per aquest servei no s'especifiquen dades concretes del número de vehicles ja que es tracta d'una flota que dóna servei a varis municipis i només es considera el consum de combustible associat al servei com si es tractés d'un sol camió.

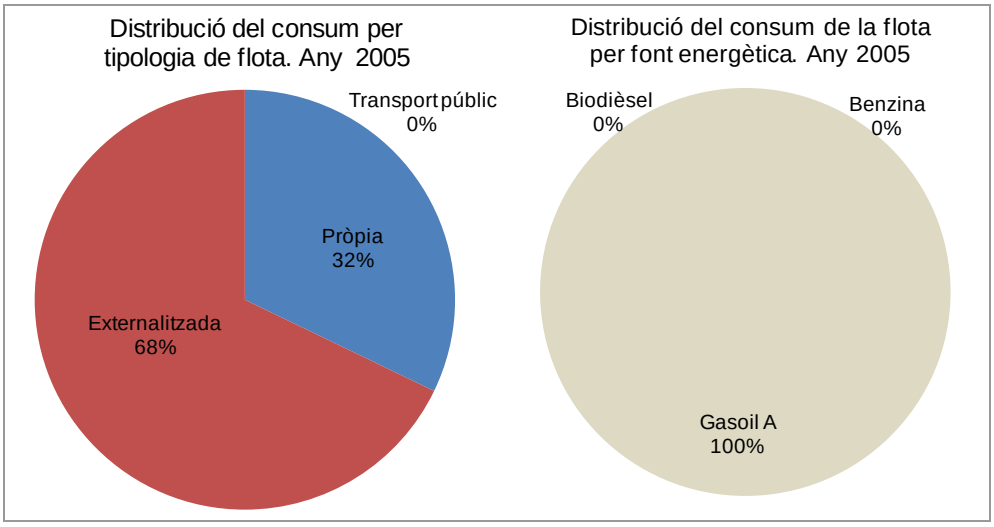
L'any 2005, la flota municipal va consumir 281 MWh, que suposa una emissió de 75 tCO_{2eq} a l'atmosfera. L'any 2015 el consum ha augmentat un 6% i el 100% d'aquest consum correspon a gasoil A.

Taula 17. Àmbit Ajuntament. Consum d'energia i emissions de GEH de la flota municipal de vehicles. 2005 i 2015.

	Consum (MWh)		Emissions (tCO_{2eq})	
Tipologia de flota municipal	**2005**	**2015**	**2005**	**2015**
Parc de vehicles propis	91	108	24	29
Parc de vehicles externalitzats	191	191	51	51
Transport públic	0	0	0	0
TOTAL	281	299	75	80
Població (habitants)	3.028	3.009	3.028	3.009
MWh/hab.	0,09	0,10	-	-
tCO_{2eq}/hab.	-	-	0,02	0,03

Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

Gràfic 14. Àmbit Ajuntament. Distribució del consum energètic per tipologia de flota municipal i font d'energia. 2005.



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Ajuntament.

A.- Parc de vehicles propis

L'Ajuntament de Gandesa tenia 3 vehicles de la seva propietat l'any 2005, entre els que hi havia un tractor i dos vehicles 4x4. L'any 2015 la flota està formada per 4 vehicles: un tractor, un vehicle 4x4, una furgoneta i un camionet.

El seu consum augmenta un 20%, passant de consumir 91 MWh l'any 2005 a 108 MWh l'any 2015. Tots els vehicles consumeixen el gasoil A com a font d'energia.

B.- Parc de vehicles externalitzats

La flota de vehicles externalitzats de l'Ajuntament correspon als vehicles del serveis de transport de residus. Els consum associat a aquests s'ha considerat constant en el període 2005-2015, ja que en el moment de l'estudi no s'ha disposat de les dades de consum del servei per l'any 2005. El consum del servei de transport de residus és 191 MWh/any.

C.- Transport públic

Al municipi de Gandesa disposa de línies de transport públic interurbà i de transport públic escolar, però cap d'aquests serveis és titularitat de l'Ajuntament i per tant no s'han inclòs en l'àmbit de l'estudi.

5. PRODUCCIÓ D'ENERGIA LOCAL

5.1. Producció d'energia local renovable

Aquest apartat inclou les instal·lacions de producció d'energia renovable ubicades dins el terme municipal amb una potència inferior a 20MW, tant de règim ordinari[6] com de règim especial.

La producció d'energia renovable al municipi per a l'any 2005 era de 5 MWh, que representa un 0,01% del consum energètic del municipi.

El municipi disposa d'una planta d'energia solar fotovoltaica de 5 MW de potència instal·lada que es va posar en marxa l'any 2004 a l'Estació d'Autobusos de Gandesa, propietat de l'Ajuntament.

Taula 18. Producció d'energia local a partir de fonts renovables.

Font d'energia renovable	Fotovoltaica	Hidroelèctrica	Eòlica
Energia solar fotovoltaica - Estació d'autobusos	Sí	No	No
Any d'obertura	2004		
Any de tancament	-		
Potència instal·lada (MW)	5		
Producció d'energia local renovable (MWh)[7]	5		
Producció d'energia local renovable per habitant (MWh/hab.)	0,002		
% de producció d'energia renovable respecte el consum total d'energia	0,01		
TOTAL			
Potència instal·lada (MW)	5		
Producció d'energia local renovable (MWh)[8]	5		
Producció d'energia local renovable per habitant (MWh/hab.)	0,002		
% de producció d'energia renovable respecte el consum total d'energia	0,01		

Font: elaboració a partir de les dades facilitades per la Diputació de Tarragona.

6 Règim Ordinari (RO): Són les instal·lacions de producció d'energia elèctrica següents: cicles combinats, tèrmiques, mixtes (fuels/gas), tèrmiques de carbó i hidroelèctriques.

7 Producció estimada a partir de la potència instal·lada quan no hi ha dades directes de producció, aplicant les ràtios que ofereix DESGEL.

8 Producció estimada a partir de la potència instal·lada quan no hi ha dades directes de producció, aplicant les ràtios que ofereix DESGEL.

5.2. Potencial d'implantació d'energies renovables

L'Ajuntament està interessat en impulsar una xarxa de calor amb biomassa que alimenti les instal·lacions del CEIP Puig Cavaller, la llar d'infants Lo Panilló i la biblioteca municipal de Gandesa. Segons l'avantprojecte, es tracta d'una caldera de 250kW de potència alimentada per estella forestal que està prevista d'instal·lar cap a l'any 2018.

Per altra banda, a l'escola Puig Cavaller també hi ha instal·lada des de l'any 2009 una instal·lació solar tèrmica per ACS, tot i que actualment no es troba en funcionament.

5.3. Cogeneració

Part de la calor emprada al territori pot ser generada en un planta de cogeneració. L'àmbit PAES inclou l'energia produïda per plantes amb una potència instal·lada inferior a 20 MW, tal com es defineix a la guia *Cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible* (JRC, 2010).

En el cas de la demarcació de Tarragona, i d'acord amb les dades facilitades per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, els processos de cogeneració són poc nombrosos i tenen lloc a grans indústries, les quals tenen una potència instal·lada superior a 20 MW. Per tant, resten fora de l'àmbit PAES.

D'altra banda, no es disposa de les dades de producció per cogeneració de les plantes existents amb una potència instal·lada inferior a 20 MW.

6. DIAGNOSI

6.1. Resum de l'inventari de referència d'emissions –IRE-: consums d'energia i emissions generades

Les taules que es presenten a continuació són un resum del consum d'energia final i les emissions de t CO_{2eq} a l'àmbit PAES del municipi de Gandesa per a l'any base (2005) i per al darrer any disponible (2010). Les taules reflecteixen la situació inicial i són necessàries com a punt de partida de la diagnosi.

Taula 19. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2005

Sector	Ús [MWh]		Combustibles fòssils [MWh]								Energies renovables [MWh]					[MWh]
	Electri-citat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio-massa	Solar tèrmica	Geotèr-mica	Total
Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	233	0	0	111	45							0	0	0	0	388
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	2.949	0	0	726	765							0	0	0	0	4.441
Edificis residencials	3.790	0	0	5.314	1.402							0	0	0	0	10.505
Enllumenat públic municipal	569															569
Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria	7.541	0	0	6.151	2.212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.903
Transport																
Flota municipal						281	0					0				281
Transport públic						0	0					0				0
Transport privat i comercial						25.617	6.673					150				32.440
Subtotal transport	0	0	0	0	0	25.898	6.673	0	0	0	0	150	0	0	0	32.721
TOTAL MWh 2005	**7.541**	**0**	**0**	**6.151**	**2.212**	**25.898**	**6.673**	**0**	**0**	**0**	**0**	**150**	**0**	**0**	**0**	**48.624**

Taula 20. Diagnosi. Consum d'energia final (MWh) a l'àmbit PAES. Any 2010

Sector	Ús [MWh]		Combustibles fòssils [MWh]								Energies renovables [MWh]					[MWh]
	Electri-citat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio-massa	Solar tèrmica	Geotèr-mica	Total
Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	415	0	0	158	56							0	0	0	0	629
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	3.589	0	0	445	525							0	0	0	0	4.559
Edificis residencials	4.565	0	0	4.001	946							0	0	0	0	9.513
Enllumenat públic municipal	663															663
Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria	9.232	0	0	4.603	1.528	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.363
Transport																
Flota municipal						317	0					0				317
Transport públic						0	0					0				0
Transport privat i comercial						25.418	4.831					185				30.434
Subtotal transport	0	0	0	0	0	25.735	4.831	0	0	0	0	185	0	0	0	30.751
TOTAL MWh 2010	**9.232**	**0**	**0**	**4.603**	**1.528**	**25.735**	**4.831**	**0**	**0**	**0**	**0**	**185**	**0**	**0**	**0**	**46.115**

Taula 21. Diagnosi. Emissions de tCO_{2eq}. Àmbit PAES. Any 2005

Sector	Ús [tCO_{2eq}]		Combustibles fòssils [tCO_{2eq}]								Energies renovables [tCO_{2eq}]					[tCO_{2eq}]
	Electri-citat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio-massa	Solar tèrmica	Geotèr-mica	Total
Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	112	0	0	25	12											149
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	1.418	0	0	165	204											1.787
Edificis residencials	1.822	0	0	1.206	374											3.403
Enllumenat públic municipal	274															274
Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria	**3.626**	**0**	**0**	**1.396**	**590**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5.613**
Transport																
Flota municipal						75	0					0				75
Transport públic						0	0					0				0
Transport privat i comercial						6.840	1.661					38				8.539
Subtotal transport	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6.915**	**1.661**	**0**	**0**	**0**	**0**	**38**	**0**	**0**	**0**	**8.614**
Altres sectors no energètics																
Gestió dels residus	.....															758
TOTAL tCO_{2eq} de l'àmbit PAES per a l'any 2005	**3.626**	**0**	**0**	**1.396**	**590**	**6.915**	**1.661**	**0**	**0**	**0**	**0**	**38**	**0**	**0**	**0**	**14.995**

Taula 22. Diagnosi. Emissions de tCO_{2eq}. Àmbit PAES. Any 2010

Sector	Ús [tCO_{2eq}]		Combustibles fòssils [tCO_{2eq}]								Energies renovables [tCO_{2eq}]					[tCO_{2eq}]
	Electri-citat	Fred/ calor	Gas natural	GLP	Gasoil C	Diesel A	Benzina	Lignit	Carbó	Altres comb. fòssils	Oli vegetal	Biodièsel	Bio-massa	Solar tèrmica	Geotèr-mica	Total
Edificis, equipaments / instal·lacions i indústries																
Edificis i equipaments / instal·lacions municipals	200	0	0	36	15											250
Edificis i equipaments / instal·lacions terciàries (no municipals)	1.726	0	0	101	140											1.967
Edificis residencials	2.195	0	0	908	253											3.356
Enllumenat públic municipal	319															319
Subtotal per als edificis, equipaments i instal·lacions i indústria	**4.439**	**0**	**0**	**1.045**	**408**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5.892**
Transport																
Flota municipal						85	0					0				85
Transport públic						0	0					0				0
Transport privat i comercial						6.787	1.203					47				8.036
Subtotal transport	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6.871**	**1.203**	**0**	**0**	**0**	**0**	**47**	**0**	**0**	**0**	**8.121**
Altres sectors no energètics																
Gestió dels residus	.....															464
TOTAL tCO_{2eq} de l'àmbit PAES per a l'any 2010	**4.439**	**0**	**0**	**1.045**	**408**	**6.871**	**1.203**	**0**	**0**	**0**	**0**	**47**	**0**	**0**	**0**	**14.478**

La diagnosi energètica pretén identificar, a partir de les dades de l'inventari d'emissions, els principals sectors i activitats consumidores d'energia i emissores de GEH. Aquesta és una eina de planificació estratègica molt útil a aplicar en el procés d'elaboració del PAES, ja que definir les prioritats en el moment de selecció de les mesures i accions a implantar.

6.2. Punts forts i punts febles del municipi

A continuació s'enumeren els punts forts i febles del municipi:

Punts forts:

Àmbit PAES:

- El consum i les emissions de l'àmbit PAES han disminuït pel període considerat. La reducció per nº d'habitants és més accentuada que en números absoluts degut a l'augment de la població.
- En el sectors residencial i transports es produeix una reducció tant en el consum i les emissions en valors absoluts com per càpita.
- La disminució de les emissions vinculades al sector transport pot ser deguda gràcies a la presència de vehicles més eficients en el parc mòbil del municipi.
- Ha disminuït el consum de combustibles líquids i GLP.
- El juny del 2017 arriba la xarxa de distribució de gas natural, substituint així la distribució de gas propà que hi havia fins al moment.
- Presència d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica al municipi.

Àmbit Ajuntament:

- Disminució del consum i les emissions de GLP als equipaments municipals.
- Reducció del consum i les emissions de l'enllumenat públic gràcies a la millora de l'eficiència a les instal·lacions (substitució de làmpades de VM i VSAP per HM i instal·lació de rellotges astronòmics com a sistema d'encesa).
- Potencial per a la implantació d'una xarxa de calor amb biomassa a l'escola, llar d'infants i biblioteca municipals.

Punts febles

Àmbit PAES:

- El consum i les emissions del sector terciari han augmentat pel període considerat, tant en valors absoluts com per càpita.
- Augment del consum i les emissions vinculades a l'energia elèctrica al municipi.

Àmbit Ajuntament:

- Augment del consum i les emissions totals de l'Ajuntament.
- Augment del consum i les emissions vinculades a l'electricitat i al gasoil C en els equipaments municipals.
- Augment del consum i les emissions vinculades al gasoil de la flota municipal.
- Falta de control i gestió del consum energètics i pòlisses de subministrament.

6.3. Objectius estratègics

L'objectiu estratègic principal del PAES ve determinat per **quatre línies estratègiques:**

1. Eficiència energètica
2. Energies renovables
3. Mobilitat
4. Residus

Aquestes línies estratègiques s'aplicaran de forma transversal al diversos sectors que conformen l'àmbit d'actuació del PAES (sector terciari -que inclou l'Àmbit Ajuntament-, sector domèstic, sector transport i el tractament de residus).

Objectius concrets del municipi:

Gandesa té 4 objectius estratègics, i el seu compliment suposarà un estalvi d'emissions de CO_{2eq} del 21%.

- Reduir un 87% les emissions associades als equipaments i instal·lacions municipals, gràcies a la implementació de una bona gestió energètica, la millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions, la instal·lació d'una xarxa de calor amb biomassa i bones pràctiques ambientals. Això es tradueix en una reducció de 154 tCO_{2eq}, que representa un 5% de les emissions totals que es reduiran amb la implementació del Pla d'Acció.
- Reduir un 66% les emissions associades a l'enllumenat públic, mitjançant la substitució de làmpades actuals per LED o la instal·lació de rellotges astronòmics en tots els quadres. Aquesta reducció representa un 6% de les emissions totals que es reduiran al municipi.
- Reduir un 10% les emissions associades al consum dels edificis residencials, a partir d'accions per promoure l'estalvi energètic, la compra d'equips eficients, l'ús de fonts renovables i l'arribada del gas natural al municipi. Això es tradueix en una reducció de 326 tones de tCO_{2eq}, que representa un 10% de les emissions totals que es preveu reduir amb el PAES.
- Reduir un 26% les emissions associades al transport rodat a dins del municipi, implementant mesures d'estalvi i eficiència en la flota municipal com ara vehicles i bicicletes elèctriques, incentivant la mobilitat a peu i en bici, l'ús de vehicles més eficients en el transport privat i la instal·lació de punts de subministrament elèctric. Això implica una reducció de 2.253 tones de tCO_{2eq}, que representen un 72% de les emissions totals que es reduiran al municipi.
- Reduir les emissions associades a la gestió dels residus en 228 tones de tCO_{2eq}, gràcies a la millora del % de recollida selectiva mitjançant la millora del servei i les campanyes de sensibilització. Aquesta reducció representa un 7% de les emissions totals que es reduiran al municipi amb la implementació del Pla d'Acció.

7. PLA D'ACCIÓ

El Pla d'Acció de Gandesa consta de 27 accions, que suposen un estalvi de 3.141 tCO_{2eq} per a l'any 2020, és a dir, una reducció del 21% respecte les emissions de l'any 2005. El cost total de l'aplicació del Pla és de 672.771,85 €.

7.1. Contingut de les fitxes d'accions

Les accions que conformen el pla d'acció es recullen en fitxes individuals i ofereixen la informació necessària per la seva aplicació, seguint les directrius de la Comissió Europea. El llistat de les accions s'adjunta a l'annex I d'aquest document.

Figura 3. Model de fitxa del pla d'acció per l'energia sostenible (PAES).

<table>
<tr><td colspan="2">Pla d'Acció per l'Energia Sostenible</td><td>[nom del municipi] [comarca]</td></tr>
<tr><td>Línia estratègica:</td><td colspan="2">[nom de la línia estratègica]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Codi:</td><td colspan="2">[nom de l'acció en català]</td></tr>
<tr><td colspan="2">[nom de l'acció en anglès]</td></tr>
<tr><td colspan="2">Àrea d'Intervenció (AI):</td><td>Mecanisme d'acció (MA):</td></tr>
<tr><td colspan="2">AI específica:</td><td>MA específic:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripció:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Document inicial:</td><td>Es deriva de les VAE?</td></tr>
<tr><td colspan="2">És una acció d'adaptació al canvi climàtic?</td><td>És una acció de comunicació / participació?</td></tr>
<tr><td>Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)</td><td>Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)</td><td>Expectativa de producció energètica local (MWh/any)</td></tr>
<tr><td>Estat d'implementació:</td><td colspan="2">Fonts d'energia renovable:</td></tr>
<tr><td>Inici:</td><td>Final:</td><td rowspan="2">Responsable a l'Ajuntament:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cost anual (€/any):</td></tr>
<tr><td>Cost d'inversió (€)</td><td>Cost total de l'acció l'any 2020 (€)</td><td>Origen de l'acció:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Indicadors de seguiment:</td><td>Termini d'amortització (anys):</td></tr>
</table>

NOTA: els camps de la fitxa es descriuen a la *Metodologia per a la redacció de PAES de la demarcació de Tarragona* (Diputació de Tarragona, 2014).

7.2. Resum executiu del pla d'acció

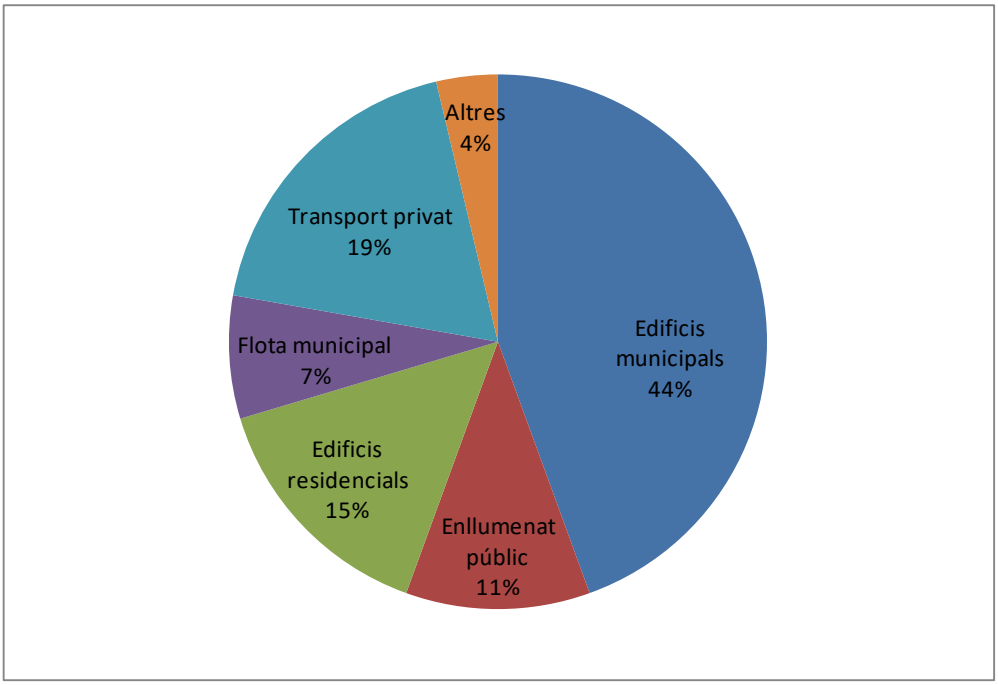
El Pla d'Acció per l'Energia Sostenible de Gandesa planteja la reducció de 3.141 tCO_{2eq} (1,05 tCO_{2eq}/hab.) per a l'any 2020, un 21% sobre el total de les emissions de GEH de l'àmbit PAES de l'any 2005.

Consta de 27 accions i la major part del pes de l'estalvi recau sobre el sector transport. Un total de 17 accions actuen directament en l'àmbit Ajuntament, les quals representen el 63% del total de les accions.

Pel que fa a les accions específiques derivades de les visites d'avaluació energètica (VAE), se'n comptabilitzen un total de 22, repartides entre els 5 equipaments.

L'any 2005, l'àmbit de l'Ajuntament emetia 498 tCO_{2eq} (0,16 tCO_{2eq}/hab). Aquestes emissions representen el 3% de l'àmbit PAES.

Gràfic 155. Distribució de les accions segons l'àrea d'intervenció



Taula 23. Resum del Pla d'Acció per l'Energia Sostenible per àrees d'intervenció.

Àrea d'intervenció	Nombre d'accions	% accions respecte del total	Estalvi emissions (tCO_{2eq}/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Producció energia renovable (MWh/any)	Cost anual (€)	Cost inversió (€)	Cost final (€)
Edificis municipals	12	44%	154	347	177	17.439	230.323	265.202
Edificis del sector terciari	0	0	0	0	0	0	0	0
Edificis residencials	4	15%	326	986	0	0	450	450
Enllumenat públic	3	11%	180	375	0	0	393.120	393.120
Flota municipal	2	7%	3	15	0	0	6.500	6.500
Transport públic	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport privat	5	19%	2.250	8.536	0	0	7.500	7.500
Producció local d'energia	0	0	0	0	0	0	0	0
Producció local de calor/fred	0	0	0	0	0	0	0	0
Altres	1	4%	228	0	0	0	0	0
TOTAL	**27**	**100%**	**3.141**	**10.258**	**177**	**17.439**	**637.893**	**672.772**

Font: elaboració pròpia a partir de les accions PAES.

7.3. Taula tècnica del pla d'acció

Taula 24. Taula tècnica del pla d'acció, segons àrees d'intervenció.

Codi	Nom acció	Any inici	Any final	Estalvi emissions (tCO_{2eq}/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Producció d'energia renovable (MWh/any)	Cost anual (€)	Cost inversió (€)	Cost final (€)
Edificis municipals									
A16/B12/1	Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals	2018	2020	5,28	13,36	0,00	8.375,39	0,00	16.750,78
A16/B12/2	Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal	2018	2020	13,42	27,91	0,00	696,00	300,00	1.692,00
A16/B12/3	Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals	2017	2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A16/B11/4	Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals	2017	2020	3,52	8,91	0,00	0,00	980,00	980,00
A19/B13/5	Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament	2017	2020	49,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A16/B11/6	Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles	2016	2020	5,64	15,82	0,00	0,00	0,00	0,00
A12/B11 2/7	Xarxa de calor amb biomassa per als equipaments	2018	2020	36,50	177,25	177,25	8.368,00	190.332,87	207.068,87
A16/B12/8	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Ajuntament	2017	2020	9,71	23,65	0,00	0,00	5.549,60	5.549,60
A16/B12/9	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Escola Puig Cavaller	2017	2020	24,12	67,02	0,00	0,00	10.867,60	10.867,60
A16/B12/10	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Arxiu comarcal	2017	2020	0,41	0,85	0,00	0,00	1.200,00	1.200,00
A16/B12/11	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la Biblioteca	2017	2020	1,83	3,80	0,00	0,00	2.400,00	2.400,00
A16/B12/12	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la Llar d'Avis	2017	2020	3,97	8,25	0,00	0,00	18.693,00	18.693,00

Enllumenat públic									
A21/B21/13	Substitució de les làmpades de l'enllumenat per altres de més eficients (VSAP /LED)	2010	2018	177,09	368,16	0,00	0,00	389.080,00	389.080,00
A21/B21/14	Instal·lació de rellotges astronòmics	2010	2018	3,05	6,35	0,00	0,00	1.040,00	1.040,00
A21/B21/15	Realització de una auditoria energètica de l'enllumenat públic	2014	2014	0,00	0,00	0,00	0,00	3.000,00	3.000,00
Edificis residencials									
A16/B11/16	Creació d'un servei d'assessorament en matèria d'energia i canvi climàtic o instar que se'n creï un a escala supramunicipal	2018	2020	178,67	525,80	0,00	0,00	0,00	0,00
A16/B11/17	Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients	2018	2020	0,00	0,00	0,00	0,00	450,00	450,00
A16/B16/18	Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments, tancaments, renovables)	2019	2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A19/B11/19	Fomentar el canvi de calderes de gasoil a calderes de gas natural	2017	2020	147,27	459,93	0,00	0,00	0,00	0,00
Edificis del sector terciari									
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Flota municipal									
A42/B47/20	Substitució de vehicles municipals accionats amb combustibles fòssils per vehicles elèctrics en general	2018	2020	2,13	9,77	0,00	0,00	5.000,00	5.000,00
A44/B45/21	Ús de bicicleta elèctrica per part dels serveis tècnics i de la policia municipals	2018	2020	1,32	4,94	0,00	0,00	1.500,00	1.500,00
Transport privat									
A44/B45/22	Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta	2017	2020	2,50	9,36	0,00	0,00	0,00	0,00
A41/B410/23	Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector	2005	2020	1.745,48	6.537,39	0,00	0,00	0,00	0,00
A42/B45/24	Instal·lació de punts de subministrament elèctric per a vehicles	2018	2020	54,45	290,40	0,00	0,00	7.000,00	7.000,00
A44/B45/	Creació d'aparcaments segurs per a bicicletes	2012	2016	18,75	70,22	0,00	0,00	500,00	500,00

25									
A41/B43/26	Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc,)	2020	2020	428,81	1.628,52	0,00	0,00	0,00	0,00
Transport públic									
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Producció d'energia local									
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Producció local de calor / fred									
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Altres									
A72/B71/27	Optimització del servei de recollida de residus i campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva	2005	2020	227,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

8. PLA DE SEGUIMENT

El pla de seguiment que caldrà dur a terme es farà d'acord amb la metodologia que es determini des de l'Oficina Europea del Pacte, mitjançant una guia específica que elaborin relativa al seguiment i presentació de PAES.

En qualsevol cas, i amb l'objectiu d'avaluar els resultats de la implantació del PAES, a la guia metodològica de la Diputació de Tarragona es defineixen els indicadors que caldrà tenir en compte per al seguiment.

Avaluació de l'estat d'implantació de les accions del PAES:

Per a cada acció, es determina si està realitzada, en curs o no realitzada. A més, els signataris del Pacte es comprometen a elaborar un informe d'implantació biennal i un informe d'acció cada quatre anys.

La Diputació de Tarragona donarà suport tècnic per a l'elaboració d'aquests informes.

9. PLA DE FINANÇAMENT

El pla de finançament valora les possibles fonts de finançament per a cada acció, tenint consideració:

- els diversos aspectes econòmics de l'acció (el cost d'inversió privat, cost de l'Ajuntament, període d'amortització, etc.) i
- calendari d'implantació de cada acció.

La informació relacionada amb el cost de cada acció està recollida al pla d'acció (vegeu les taules 23 i 24).

A continuació es mostra el nombre d'accions previst d'iniciar-se durant els propers cinc anys, fins l'horitzó 2020 (reduir el 20%).

Taula 25. Calendari del pla d'acció: Horitzó 2020.

2017	2018	2019	2020
Realitzades: 2 En curs: 5 Previstes: 10			
	Previstes: 8	Previstes: 1	Previstes: 1

NOTA:
El present PAES defineix l'horitzó fins 2020, ja que l'adhesió del municipi al Pacte d'Alcaldes va ser anterior a octubre de 2015. Amb tot, des d'aquell moment, el Pacte d'Alcaldes per l'Energia ha viscut una reorientació i ha incorporat uns objectius de mitigació més ambiciosos: durada fins l'any 2030; 40% de reducció d'emissions de CO2; i incorporació d'accions per l'adaptació al canvi climàtic en la planificació del municipi. Ara es denomina Pacte d'Alcaldes per l'Energia i el Clima.

En el moment que es faci la revisió del present PAES, es procedirà a fer l'adaptació cap als objectius del nou Pacte d'Alcaldes per l'Energia i el Clima, tot revisant també les accions a fer fins l'any 2030. De tota manera, **el pla elaborat en l'actualitat ja preveu que les accions del present pla tinguin continuïtat fins l'any 2030.**

A continuació es mostra el cronograma detallat per acció fins a l'horitzó 2020.

CODI_ AREA	CODI_ MEC	CODI_ NUM	NOM_ACCIO_CATALA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
A16	B12	1	Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals																
A16	B12	2	Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal																
A16	B12	3	Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals																
A16	B11	4	Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals																
A19	B13	5	Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament																
A16	B11	6	Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles																
A12	B112	7	Xarxa de calor amb biomassa per als equipaments																
A16	B12	8	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Ajuntament																
A16	B12	9	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Escola Puig Cavaller																
A16	B12	10	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Arxiu comarcal																
A16	B12	11	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la Biblioteca																
A16	B12	12	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la Llar d'Avis																
A21	B21	13	Substitució de les làmpades de l'enllumenat per altres de més eficients (VSAP /LED)																
A21	B21	14	Instal·lació de rellotges astronòmics																
A21	B21	15	Realització de una auditoria energètica de l'enllumenat públic																
A16	B11	16	Creació d'un servei d'assessorament en matèria d'energia i canvi climàtic o instar que se'n creï un a escala supramunicipal																

A16	B11	17	Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients
A16	B16	18	Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments, tancaments, renovables)
A19	B11	19	Fomentar el canvi de calderes de gasoil a calderes de gas natural
A42	B47	20	Substitució de vehicles municipals accionats amb combustibles fòssils per vehicles elèctrics en general
A42	B47	21	Ús de bicicleta elèctrica per part dels serveis tècnics i de la policia municipals
A44	B45	22	Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta
A41	B410	23	Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector
A42	B45	24	Instal·lació de punts de subministrament elèctric per a vehicles
A44	B45	25	Creació d'aparcaments segurs per a bicicletes
A41	B43	26	Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc,)
A72	B71	27	Campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva i optimització del servei de recollida de residus

La taula següent mostra les possibles vies de finançament per a cada acció.

Taula 26. Possibles vies de finançament del pla d'acció.

Acció	Diputació Tarragona			Generalitat de Catalunya						Unió europea				Estat			Altres (esp.)
	Assistència tècnica (redacció)	Subvencions (PAM / PEIS, altres)	Altres	ACA	ICAEN	DARP	DMA	DPTOP	Altres (esp.)*	Horitzó 2020	LIFE	INTERREG	Altres (esp)	Fondo carbono FES CO_2	IDAE	Altres (esp.)	
Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals																	
Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal	x																
Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals	x																
Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals																	
Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament	x																
Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles	x																
Xarxa de calor amb biomassa per als equipaments		x							x					x			
Substitució de les làmpades de l'enllumenat per altres de més eficients (VSAP /LED)		x													x		
Instal·lació de rellotges astronòmics		x													x		
Realització de una auditoria energètica de l'enllumenat públic	x														x		
Creació d'un servei d'assessorament en matèria d'energia i canvi climàtic o instar que se'n creï un a escala supramunicipal																	
Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients																	
Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments, tancaments, renovables)																	
Fomentar el canvi de calderes de gasoil a calderes de gas natural																	
Substitució de vehicles municipals accionats amb combustibles fòssils per vehicles elèctrics en general					x										x		
Ús de bicicleta elèctrica per part dels serveis tècnics i de la policia municipals															x		
Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta																	

Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector					x												
Instal·lació de punts de subministrament elèctric per a vehicles					x												
Creació d'aparcaments segurs per a bicicletes																	
Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc,)																	
Campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva i optimització del servei de recollida de residus																	

10. ANNEXES

ANNEX 1. FITXES DE LES ACCIONS

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B12/1	Designació d'una figura de gestor energètic en els equipaments municipals *Municipal energy manager*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

La creació de la figura d'un gestor/a energètic en l'equip tècnic municipal respon a la necessitat de dur un major control de l'ús dels equipaments i les instal•lacions consumidores d'energia per tal de fomentar al màxim l'estalvi energètic. L'objectiu d'aquesta acció és per tant controlar de manera eficaç el consum energètic de totes les instal•lacions municipals, acció que suposa una reducció de les emissions de CO2, així com un estalvi econòmic.

Anteriorment a l'elaboració del PAES hi havia una figura que duia a terme aquestes funcions a l'Ajuntament, però en l'actualitat ja no se'n ocupa.

Els responsables energètics seran els encarregats de controlar el funcionament dels equips consumidors en el dia a dia, d'acord amb les necessitats reals fruit de la seva utilització, i encarregar-se d'aplicar accions d'estalvi i reducció de consums on consideri que es pot actuar. Per al desenvolupament efectiu de la seva tasca tot responsable energètic d'un equipament haurà de realitzar la formació necessària en matèria d'estalvi i eficiència energètica.

Aquesta figura interna serà l'encarregada d'impulsar les accions pràctiques d'estalvi energètic en els diferents centres municipals, així com de conèixer i transmetre les dades energètiques, i coordinar i gestionar el programa d'accions establertes en el PAES. Per tant,les tasques principals del gestor/a energètic serien:

- Gestió centralitzada i contínua del consum energètic dels equipaments municipals (seguiment i control de les pòlisses d'electricitat, potència contractada, energia reactiva, consums energètics i costos, etc.)
- Gestió preventiva de les instal•lacions energètiques d'aquests equipaments (definir protocols d'ús de les instal•lacions energètiques dels equipaments, ajustar l'horari de funcionament dels equips a l'ús real de les instal•lacions, etc.)
- Detecció de disfuncions i aplicació de mesures d'estalvi i reducció de consum energètic sempre que sigui possible (millora de la regulació dels sistemes de calefacció, anàlisis dels consums dels equips i els "stand by's", control d'estanqueïtat de portes i finestres, regulació de temperatures de consigna, aprofitament de llum natural, vetllar per les bones pràctiques ambientals per part dels ocupants dels edificis, etc.)
- Planificar les mesures d'estalvi i eficiència energètica a prendre en els equipaments.
- Planificar la incorporació d'energies renovables en els equipaments.
- Assessorament i formació en l'àmbit d'energia al personal municipal o personal responsable dels equipaments municipals.
- Seguiment i avaluació del procés d'execució del PAES.

- Preparació de material divulgatiu adreçat a la ciutadania sobre les mesures aplicades per l'ajuntament en matèria de sostenibilitat energètica.
- Vetllar pel compliment de l'ordenança d'ecoeficiència.

En el marc d'aquesta mesura també és molt important que el gestor energètic porti a terme la comptabilitat energètica municipal per compte pròpia i amb el suport d'algun servei extern, com per exemple un programa de comptabilitat energètica municipal (acció 02).

Al tractar-se d'un municipi petit (3.009 habitants) i donats els recursos municipals disponibles de personal i econòmics, la figura del gestor/a energètic municipal es planteja com un servei mancomunat, que compartirà amb els municipis veïns.

Estalvi considerat per l'acció: amb aquesta acció es considera un estalvi d'un 3% per cada font d'energia consumida.

Inversió considerada: s'ha considerat una inversió de 8.375,39 €/any (Al tractar-se d'un servei mancomunat s'ha dividit entre els municipis que comparteixin el servei, fent la part proporcional per número d'habitants.

Document inicial:		**Es deriva de les VAE?**
		No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?		**És una acció de comunicació / participació?**
No		No
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
5,28	13,36	0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2018	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):	8.375	Departament de Medi Ambient
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
0	16750,78	Altres administracions públiques
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap		3,71
Prioritat		
Mig termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B12/2	Implantació d'un sistema de gestió energètica municipal/ Comptabilitat energètica municipal *Municipal energy accounting system*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

Per dur a terme una gestió global de l'energia, i poder així optimitzar el consum energètic municipal, cal tenir en compte una gran quantitat de variables, pel que es proposa la implantació d'un software de gestió de l'energia capaç de integrar tota la informació i presentar-la de manera àgil i ordenada.

Els sistemes de comptabilitat energètica es basen en la implantació d'un sistema de control integrat que permet analitzar, gestionar i reportar informació del consum energètic d'un conjunt de subministraments de forma instantània i regular, identificant la potencialitat d'estalvi i de control de la despesa econòmica.

Amb la introducció de les dades de facturació, es revisa de forma automàtica un conjunt de paràmetres de seguiment (consum d'energia activa i reactiva, potència contractada, costos, etc.), que en cas de sobrepassar els rangs preestablerts o de no coincidir amb la programació de correcte funcionament, generen l'alarma corresponent. Per mitjà de les alarmes és possible identificar anomalies en el consum energètic i d'aigua, (desviacions, facturació irregular, energia reactiva, excés de potència, etc.) i d'aquesta manera facilita la ràpida actuació per tal de corregir-les.

El gestor/a energètic (proposat a la mesura 01) serà la persona encarregada de controlar aquest sistema i portar a terme les accions correctives necessàries.

Al tractar-se d'un municipi petit (3.009 habitants) i donats els recursos municipals disponibles de personal i econòmics, la implantació del sistema de gestió enèrgica municipal es planteja com a un servei mancomunat, que compartirà amb els municipis veïns.

Estalvi considerat per l'acció: amb aquesta acció es considera un estalvi d'un 5% per cada font d'energia consumida.

Inversió considerada: s'ha considerat una inversió de 996 €/any, tenint en compte una quota d'alta de 300 € i un cost mensual de 2 € per cada subministrament (actualment són 15 d'equipaments i 14 d'enllumenat).

Document inicial:	Es deriva de les VAE?
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)
13,42	27,91	0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2018	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):	696	Departament de Medi Ambient
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
300	1692	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap		0,13
Prioritat		
Mig termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi:	Programa o protocol de manteniment dels equipaments i infraestructures municipals
A16/B12/3	*Maintenance program of the municipal facilities*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

Un manteniment adequat de totes les instal•lacions dels edificis i equipaments municipals és la clau per allargar la vida útil i millorar-ne l'eficiència i estalvi energètics. Per aquest motiu es proposa la implantació d'un programa centralitzat de manteniment de les instal•lacions de tots els equipaments municipals (gestionats directament o indirectament per l'Ajuntament).

La realització d'aquest tipus de manteniment implica prendre unes mesures determinades, com ara:

- Revisió de calderes, equips de combustió i sistemes de bombament.
- Detecció de fuites i revisió d'instal•lacions per detectar defectes d'aïllament.
- Neteja de làmpades i lluminàries de forma regular.
- Verificar el funcionament correcte dels controls i termòstats.
- Control sobre els sistemes d'estalvi passiu (proteccions solars exteriors, aïllaments tèrmics, etc.)
- Detecció d'ineficiències energètiques als equipaments (infiltracions d'aire per portes i finestres, pràctiques de gestió ambiental poc eficients, etc.)

Tant si la gestió del manteniment és per mitjans propis com si s'externalitza, s'han de seguir uns protocols requerits per a cadascun dels equips, en els quals es determina la realització d'informes periòdics que descriguin l'estat de la instal•lació. El gestor energètic serà qui supervisarà aquests informes i establirà els protocols a seguir per a cadascun dels equipaments municipals.

Respecte les instal•lacions tèrmiques, l'ajuntament vetllarà perquè es compleixi estrictament la reglamentació vigent del Reglament d'Instal•lacions Tèrmiques dels Edificis (RITE), essent el titular de les instal•lacions tèrmiques el responsable del seu correcte manteniment. A més, es proposa recolzar aquesta acció amb una formació específica als encarregats de manteniment dels edificis i equipaments.

A més, per tal d'anar més enllà en la mitigació, es poden incloure paràmetres de manteniment preventiu en relació a possibles impactes derivats de les conseqüències del canvi climàtic: vents més forts, temporals, aiguats o situacions d'onades de calor més freqüents. Així caldria preveure nous mecanismes de subjecció dels elements exteriors o millores en el sistemes de clima i aïllaments per evitar problemes en onades de calor.

No s'ha considerat cap estalvi ni inversió associada a aquesta mesura, donat que el

gestor energètic municipal vetllarà per un adequat manteniment dels equipaments i infraestructures municipals, amb el suport del sistema de gestió energètica municipal, que l'ajudarà a detectar alarmes associades a ineficiències o incidències als equipaments municipals. Establir els protocols de manteniment dels equipaments i fer el seguiment dels informes també serà tasca del gestor energètic.			
Document inicial:			**Es deriva de les VAE?**
			No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?			**És una acció de comunicació / participació?**
Sí			No
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**		**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
0,0	0		0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**		
No realitzada			
Inici: 2017	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):			Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
0	0		Ajuntament
Indicadors de seguiment:			**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap			0,0
Prioritat			
Curt termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi:	Campanya de sensibilització a totes les dependències municipals per fomentar i consolidar les bones pràctiques ambientals
A16/B11/4	*Environmental concerning campaigns addressed to municipal staff to promote and consolidate good environmental practices*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Sensibilització/Formació

Descripció:

Per tal de sensibilitzar als treballadors municipals en termes d'estalvi i eficiència energètica es proposa la implementació d'una campanya de sensibilització mitjançant la disposició de cartells informatius adreçada als treballadors municipals.

La formació específica sobre l'estalvi energètic és l'eina de difusió més directa i eficaç. Però la formació no es garantia d'èxit en si mateixa. És una eina que ha d'anar acompanyada de difusió, com cartells, tríptics, etc, i de la implicació tant del centre on s'imparteix com dels assistents. Això vol dir posar mitjans per fomentar les conductes estalviadores i donar a conèixer els resultats obtinguts, valorar-los i constatar l'evolució d'aquests resultats. Les actituds adquirides gràcies a tot el procés de formació i conscienciació respecte a l'estalvi energètic, han de poder transformar-se de mica en mica en hàbits.

Per tant, des de l'Ajuntament s'ha considerat necessari dur a terme la sensibilització de la plantilla de l'ens municipal a través de plafons divulgatius a l'abast del personal de l'Ajuntament, amb l'objectiu de fomentar les conductes estalviadores, mitjançant missatges que promoguin les pautes estalviadores a les dependències municipals.

Aquesta campanya anirà adreçada a tots els treballadors municipals.

Estalvi considerat per l'acció: amb aquesta acció es considera un estalvi d'un 3% del consum energètic dels edificis municipals.

Inversió considerada: s'ha considerat una inversió de 980 € per fer la campanya senyalística als equipaments municipals. Aquesta campanya inclou la concreció dels missatges i la tipologia de cartells de senyalística, així com el disseny i producció de 10 consells i 14 unitats de cada cartellet del consell en vinil adhesiu de mida aproximada de 8x8cm.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	Sí

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
3,52	8,91	0

Estat d'implementació:		**Font d'energia renovable:**		
No realitzada				
Inici:	2017	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament de Medi Ambient
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
980		980		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap				0,65
Prioritat				
Curt termini				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Energies renovables**
Codi: A19/B13/5	Compra d'energia verda certificada per part de l'Ajuntament *Green certified electricity purchase by the municipality*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Altres	Certificació/etiquetatge energètics

Descripció:

Amb el nou marc regulador que va entrar en vigor el juliol 2009 desapareix el sistema de tarifes regulades per a potències superiors a 10 kW i els usuaris d'electricitat van passar al lliure mercat, on l'adquisició de l'energia elèctrica es pot realitzar a través d'una comercialitzadora i el preu del subministrament és el pactat lliurement entre les parts. En aquest context hi ha la possibilitat d'adquirir energia verda, de manera que el consum elèctric d'energia no incrementa les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

El concepte d'electricitat verda es basa en els anomenats certificats d'origen de l'energia, que estan regulats per una directiva europea adaptada per l'Ordre Ministerial 1522/2007 de 24 de maig (BOE 131 de 1 juny 2007). La garantia d'origen assegura que un nombre de kWh d'energia elèctrica de la comercialitzadora es correspon amb energia elèctrica que ha adquirit de fonts d'energia renovable o cogeneració d'alta eficiència. L'Organisme responsable de la seva certificació és la Comissió Nacional de l'Energia i la garantia s'emetrà abans del 28 de febrer de l'any posterior a l'emissió del certificat.

El municipi de Gandesa forma part de l'Associació Catalana de Municipis (ACM), tot i que encara no fa compra agregada d'electricitat. Aquest servei de compra conjunta facilita la contractació i gestió del contracte de subministrament d'energia elèctrica dels ens locals obtenint preus molt competitius i amb estricte compliment de la Llei de Contractes del Sector Públic. Des del mes d'abril de 2015, l'energia subministrada és 100% verda.

En aquest sentit, l'ACM ja prioritza la compra d'energia verda amb certificat d'origen, exigint que un 100% de l'energia que compra l'ens municipal sigui energia verda, mitjançant els plecs de contractació d'empresa comercialitzadora.

Cal destacar que l'energia verda serà emprada tant pels equipaments municipals com per l'enllumenat públic. Per tant, les emissions estalviades es reparteixen en ambdós sectors.

Per tal d'obtenir millors condicions en la contractació d'energia, el municipi de Gandesa s'unirà a la compra agregada d'energia de l'ACM.

Estalvi considerat per l'acció: aquesta acció no comporta una reducció del consum elèctric, tot i que les emissions de CO2 associades sí que es veuran reduïdes.

Inversió considerada: no existeix cap inversió associada a la implementació d'aquesta acció.

Document inicial:	Es deriva de les VAE?
	No

És una acció d'adaptació al canvi climàtic?		**És una acció de comunicació / participació?**
No		No
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
49,39	0	0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2017	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament de Contractació
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
0	0	Altres administracions públiques
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
Cap Cap		0,0
Prioritat		
Curt termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B11/6	Implantació del programa Euronet 50/50 a les escoles *Implementation of Euronet 50/50 in schools*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Sensibilització/Formació

Descripció:

Els centres educatius són grans consumidors d'energia, en concret al municipi de Gandesa, el seu consum representa de l'ordre d'un 46% del consum energètic dels equipaments municipals pels anys 2005 i 2015. Per tant, definir programes encaminats a reduir el consum energètic d'aquest tipus d'equipaments es considera prioritari per part de l'Ajuntament.

El setembre de l'any 2016 l'Ajuntament, l'escola i un grup d'acció local van signar un conveni per tal de tirar endavant un projecte d'eficiència a l'escola, a partir del quan es va realitzar una campanya a professors i alumnes i es van instal•lar aparells de telemesura per tal de fer-ne el seguiment.

Amb la campanya d'estalvi i eficiència energètica dirigida a les escoles, involucrant tant a alumnes i personal del centre com a pares i mares, es traslladaran els nous hàbits adquirits a les seves llars i llocs de treball.

Existeixen moltes tipologies de campanyes, el projecte Euronet 50/50, per exemple, ha estat treballant durant tres anys (2009-2012) per adherir escoles a la XARXA 50/50 d'arreu d'Europa amb l'objectiu d'estalviar energia, reduir emissions de CO2 i abordar la lluita contra el canvi climàtic. Amb el 50/50 tothom hi guanya: les escoles tenen un incentiu per estalviar energia aconseguint més diners per les seves activitats i els gestors dels equipaments (normalment els ajuntaments) disminueixen els costos energètics, ja que els beneficis aconseguits amb els estalvis energètic es reparteixen entre tots dos. Aquesta iniciativa ha continuat amb el projecte Euronet 50/50 max, que va començar a l'abril de 2013 i va tenir una durada de tres anys.

Cal destacar que aquesta mesura, més enllà de ser una mesura de mitigació, pot permetre afrontar millor les situacions climàtiques més extremes que es derivin dels efectes del canvi climàtic, ja que la reducció dels consums d'aigua i el millor comportament energètic dels edificis els farà menys vulnerables als fenòmens extrems (sequeres, gelades, vents més forts, temporals, aiguats o situacions d'onades de calor més freqüents).

Estalvi considerat per l'acció: es considera que amb mesures d'aquest tipus es poden assolir estalvis de l'ordre del 8% a les escoles, amb la implicació dels alumnes i tot el personal del centre.

Inversió considerada: no s'ha considerat cap inversió addicional associada a aquesta acció, donat que el gestor energètic municipal podrà oferir formació als responsables dels centres i l'escola ja comptarà amb un sistema de gestió energètica municipal.

Document inicial:				**Es deriva de les VAE?**
				No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?				**És una acció de comunicació / participació?**
Sí				Sí
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)		**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**		**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
5,64		15,82		0
Estat d'implementació:		**Font d'energia renovable:**		
En curs				
Inici:	2016	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament d'Educació
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
0		0		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap				0,0
Prioritat				
En curs				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Energies renovables**
Codi: A12/B112/7	Xarxa de calor amb biomassa per als equipaments *Biomass district heating network for municipal buildings and facilities*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Renovables per a climatització i aigua calenta	Altres

Descripció:

Les xarxes de calor urbana, o District Heating, són un sistema emprat per distribuir la calor generada en una central de producció de calor, per tal de cobrir les necessitats que es produeixen en els edificis connectats a la xarxa de distribució de calor.

De forma resumida, les parts fonamentats son les següents:

- Central energètica
- Xarxa de distribució
- Bescanviadors de calor usuaris (Subestacions)

Des de la central de producció es distribueix aigua calenta, mitjançant canonades aïllades tèrmicament, fins als edificis on per mitja d'un bescanviador de calor, es prepara l'aigua a unes determinades característiques de temperatura i pressió per tal d'escalfar l'aigua calenta de l'interior de l'edifici, ja sigui emprada per calefacció o per ACS.

Els beneficis d'una xarxa de distribució de calor són, entre altres, la millora de la "marca de ciutat", l'augment de la qualitat i el valor de l'espai urbà, l'ús d'aparells eficients que redueixen l'impacte ambiental i el consum del recurs energètic, la gestió i manteniment centralitzats que redueixen el risc sanitari (legionel•losi) i control d'emissions i, en general, control d'impacte ambiental més eficient. També ofereix la possibilitat d'ús d'energies renovables i residuals i locals que, d'altra manera, es malbaratarien i es redueix l'efecte d'illa de calor urbana. Per una altre banda també implica la reducció de les despeses globals (energia, manteniment i inversió).

Amb aquesta mesura es contempla l'obtenció de calor mitjançant una caldera de 250 kW alimentada amb estella forestal que donarà servei als següents edificis públics de titularitat municipal:

1. CEIP Puig Cavaller
2. Llar d'Infants Lo Panilló
3. Biblioteca Municipal

Cal destacar també que l'ús de biomassa forestal redueix la combustibilitat de les masses forestals i per tant en redueix el risc d'incendi forestal, que es veurà incrementat amb el canvi climàtic.

Estalvi considerat: segons l'avantprojecte de la instal•lació amb la xarxa de calor, s'aconseguirà un estalvi de 36,5 tones de CO2 i 177,25 MWh anuals.

Inversió considerada: 190.332,87 € per l'obra civil, la instal•lació hidráulica, el sistema d'alimentació de biomassa, la producció de calor, la instal3lació elèctrica i altres. A més a més, el cost anual pel consum d'estella rondarà els 8.368 €.

Document inicial:			**Es deriva de les VAE?**
			No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?			**És una acció de comunicació / participació?**
Sí			No
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**		**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
36,5	177,25		177,25
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**		
No realitzada			
Inici: 2018	**Final:** 2020		**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):	8.368		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
190332,87	207068,87		Ajuntament
Indicadors de seguiment:			**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 5. Grau d'autoabastament amb energies renovables respecte consum total d'energia			12,0
Prioritat			
Mig termini			

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B12/8	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Ajuntament *Actions to improve energy efficiency at the town hall*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme a l'Ajuntament:

- Monitorització dels consums elèctrics
- Monitorització dels consums tèrmics
- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat
- Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED
- Col•locació de làmines de protecció solar a les finestres

Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	Sí
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
9,71	23,65	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2017	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
5549,6	5549,6	Ajuntament

Indicadors de seguiment:	**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap	1,38
Prioritat	
Curt termini	

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B12/9	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Escola Puig Cavaller *Actions to improve energy efficiency at the Puig Cavaller school*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme a l'Escola Puig Cavaller:

- Monitorització dels consums elèctrics
- Monitorització dels consums tèrmics
- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat
- Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED
- Col•locació de làmines de protecció solar a les finestres
- Reparació de la instal•lació solar tèrmica
- Instal•lació d'una xarxa de calor amb biomassa

Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	Sí
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
24,12	67,02	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2017	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
10867,6	10867,6	Ajuntament

Indicadors de seguiment:	**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap	1,28
Prioritat	
Curt termini	

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B12/10	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a l'Arxiu comarcal *Actions to improve energy efficiency at the regional archive*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme a Arxiu Municipal:

- Monitorització dels consums elèctrics
- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat

Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	Sí
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
0,41	0,85	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**
No realitzada	

Inici:	2017	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament d'Urbanisme

Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
1200	1200	Ajuntament

Indicadors de seguiment:	**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap	1,22

Prioritat

Curt termini

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B12/11	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la Biblioteca *Actions to improve energy efficiency at the Library*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme a la Biblioteca Municipal:

- Monitorització dels consums elèctrics
- Monitorització dels consums tèrmics
- Instal•lació d'una xarxa de calor amb biomassa

Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	Sí
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
1,83	3,80	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2017	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
2400	2400	Ajuntament

Indicadors de seguiment:	**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament	2,56

Prioritat

Curt termini

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B12/12	Actuacions de millora de l'eficiència energètica a la Llar d'Avis *Actions to improve energy efficiency at the nursing home*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis municipals	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Gestió energètica

Descripció:

A partir dels resultats de la visita d'avaluació energètica realitzada a l'equipament, i a la sessió de participació interna feta a l'Ajuntament, s'han establert les següents actuacions a dur a terme a la Llar d'Avis:

- Monitorització dels consums elèctrics
- Monitorització dels consums tèrmics
- Correcte tancament energètic en períodes de no activitat
- Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED
- Millora del sistema de climatització

Per més detall es pot consultar l'informe de les visita d'avaluació energètica inclòs en l'annex II.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	Sí
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
3,97	8,25	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2017	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
18693	18693	Ajuntament

Indicadors de seguiment:	**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap	9,62
Prioritat	
Curt termini	

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi:	Substitució de les làmpades de l'enllumenat per altres de més eficients (VSAP /LED)
A21/B21/13	*Replacing public lighting lamps for more efficient ones (Sodium-vapor, LED, etc.)*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Enllumenat públic	Enllumenat públic
AI específica:	**MA específic**
Eficiència energètica	Gestió energètica

Descripció:

En l'enllumenat públic es pot utilitzar, i de fet s'utilitza, tot tipus de làmpades. Actualment, al municipi de Gandesa l'enllumenat públic està dissenyat amb una majoria de làmpades de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP), que representen el 45%, seguides per làmpades de Vapor de Mercuri (VM) amb el 30% del total de làmpades instal•lades.

Cal destacar que el municipi ja està substituint progressivament des de l'any 2010 làmpades de VSAP i de VM per Halogenurs metàl•lics (HM). De fet el 25% de les lluminàries són HM.

Amb aquesta mesura es planteja la substitució progressiva de les làmpades de VSAP, VM i HM actuals per d'altres més eficients com són les làmpades de tecnologia LED, amb l'objectiu de arribar a la substitució del 100% de les làmpades per d'altres més eficients al 2020.

Les làmpades proposades presenten valors de lluminositat equiparables a les de VM, però suposen un gran estalvi energètic.

Estalvi considerat per l'acció: per al càlcul de l'estalvi i la inversió s'ha considerat que es substitueixen 8 làmpades de VM de 400W i 65 làmpades de VSAP de 250W per 73 làmpades LED de 100W; 135 VM de 250W, 37 VSAP de 150W i 2 de Iode-quars per 174 LED de 70W; 149 VM de 125W i 419 VSAP de 100W per 568 LED de 50W; i 135 làmpades de VSAP de 70W per LED de 32 W. Amb un règim de funcionament mitjà de 4.024 hores, s'obté un estalvi del 62% del consum inicial.

Inversió considerada: en la inversió es considera el material i la instal•lació de les lluminàries substituïdes, amb un cost total de 389.080 €. (Cal destacar que s'ha considerat que es substitueixen les lluminàries senceres, per tant el cost podria ser menor en cas que es substitueix només la làmpada).

La tecnologia LED representa un cost d'inversió elevat, però un estalvi del 60% en el cost de manteniment en relació a les làmpades de VSAP.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)
177,09	368,16	0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
En curs		
Inici: 2010	**Final:** 2018	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
389080	389080	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap		7,13
Prioritat		
En curs		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A21/B21/14	Instal·lació de rellotges astronòmics *Installation of astronomical clocks in public lighting*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Enllumenat públic	Enllumenat públic
AI específica:	**MA específic**
Eficiència energètica	Gestió energètica

Descripció:

Els horaris de funcionament de les instal•lacions d'enllumenat públic han d'adaptar-se al cicle d'il•luminació natural per tal que no hi hagi períodes de penombra on no estigui connectat l'enllumenat i alhora que no hi hagi períodes amb una il•luminació natural suficient i les instal•lacions enceses.

El RD 1890/2008 d'Eficiència Energètica en instal•lacions d'enllumenat exterior estableix la obligatorietat de la instal•lació d'un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o un sistema d'encesa centralitzat per a quadres amb una potència total instal•lada (làmpades i equips auxiliars) superior a 5 kW.

Aquests mecanismes d'encesa permeten optimitzar les hores de funcionament de les instal•lacions d'enllumenat públic, ja que transmeten les ordres de maniobra d'encesa i apagada a les hores en que es preveu que els nivells de llum natural estiguin per sota dels 50 lux. Aquests dispositius redueixen el període d'encesa/apagada en uns 45 minuts diaris respecte e les cèl•lules fotoelèctriques, que generen l'ordre segons la lluminositat ambiental, que pot estar afectada per brutícia o ombres no desitjades com per exemple arbres o edificis.

Els rellotges astronòmics tenen molt bona precisió, baix cost en manteniment i facilitat de programació. Per tant, es proposa la incorporació d'aquesta mesura de control en tots els quadres d'enllumenat amb una PTI superior als 5 kW abans de 2020.

Des de l'any 2010 s'han instal•lat 10 rellotges astronòmics en els quadres d'enllumenat públic del municipi (que en l'actualitat són 14). Amb aquesta mesura es proposa la instal•lació de 4 rellotges astronòmics addicionals.

Estalvi considerat per l'acció: es considera que amb la instal•lació de rellotges astronòmics es poden assolir estalvis del 4%.

Inversió considerada: s'ha considerat una inversió de 260 € per rellotge astronòmic instal•lat, amb un cost total de 1.040 €.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)
3,05	6,35	0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
En curs		
Inici: 2010	**Final:** 2018	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
1040	1040	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap		1,1
Prioritat		
En curs		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A21/B21/15	Realització de una auditoria energètica de l'enllumenat públic *Conducting an energy audit of the public lighting*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Enllumenat públic	Enllumenat públic
AI específica:	**MA específic**
Eficiència energètica	Gestió energètica

Descripció:

El setembre de l'any 2014 l'ajuntament va realitzar una auditoria energètica de l'enllumenat públic del municipi, dins dels treballs previs a les futures inversions d'eficiència energètica i poder continuar implementat mesures d'estalvi acordes a la realitat municipal.

Les auditories energètiques tenen per objectiu obtenir un coneixement fiable del consum energètic, el seu cost i les emissions de gasos contaminants associades, així com dels nivells lumínics existents, per tal de detectar i avaluar oportunitats d'estalvi energètic a l'enllumenat públic municipal.

L'auditoria haurà de constar de les següents fases:

- Obtenció de dades i revisió de la documentació, a partir de la informació disponible per part de l'Ajuntament

- Realització de visites in situ, per obtenir les dades que manquen i contrastar les dades facilitades per part de l'Ajuntament

- Anàlisi de l'estat actual de l'enllumenat públic, en termes d'eficiència energètica i prestacions lumíniques. Aquest anàlisi serà la base per poder avaluar els potencials d'estalvi i proposar mesures de millora energètica.

- Propostes de millora associades a l'estalvi energètic i l'eficiència energètica.

Estalvi considerat per l'acció: no es considera un estalvi energètic associat a aquesta acció, ja que suposa el pas previ per a la implementació de mesures concretes d'estalvi energètic aplicables a l'enllumenat públic municipal.

Inversió considerada: 3.000 €.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
0,0	0	0

Estat d'implementació:		**Font d'energia renovable:**		
Realitzada				
Inici:	2014	**Final:**	2014	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
3000		3000		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
Cap Cap				0,0
Prioritat				
Ja realitzada				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi:	Creació d'un servei d'assessorament en matèria d'energia i canvi climàtic o instar que se'n creï un a escala supramunicipal
A16/B11/16	*Creation of an advisory service on energy and climate change, municipal or joint with other municipalities*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis residencials	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Sensibilització/Formació

Descripció:

Es proposa la creació d'un servei d'assessorament públic sobre eficiència energètica i energies renovables, que fomenti l'estalvi energètic i difongui la relació que existeix entre l'ús que es fa de l'energia a les llars i al municipi i l'escalfament global.

Mitjançant aquest servei, els ciutadans podran obtenir informació sobre l'ús eficient de l'energia, pràctiques estalviadores, energies renovables, gestió de residus i altres temes que estan directament relacionats amb el canvi climàtic, obtenint eines per tal de poder tenir un paper actiu en la lluita contra el canvi climàtic.

S'oferirà informació i assessoria sobre eficiència energètica i energies renovables, incloent com a mínim els següents àmbits:

- Il•luminació: substitució de l'enllumenat per un altre de major rendiment, bones pràctiques o aprofitament de la llum natural.
- Calefacció i climatització: utilització d'un sistema de calefacció eficient, regulació de les temperatures dels equips de calefacció i ACS i apagada dels equips en períodes d'absència o pautes pel bon manteniment de les instal•lacions energètiques. També s'oferirà informació sobre els beneficis de la implementació de la biomassa.
- Electrodomèstics i aparells electrònics: substitució dels electrodomèstics o aparells electrònics per altres més eficients (de classe A o superior, Energy Star, etc.), apagada total dels electrodomèstics i equips connectats quan no s'utilitzen, etc.
- Sistemes d'estalvi passius: millora dels aïllaments i proteccions solars exteriors.
- Beneficis de les energies renovables i promoció la contractació del subministrament elèctric a comercialitzadores d'electricitat verda entre els particulars i serveis del municipi.

Amb l'existència d'aquest servei es fomentarà la substitució de l'enllumenat actual per un altre més eficient als edificis residencials, així com la substitució de calderes i electrodomèstics per altres energèticament més eficients, la millora de l'aïllament tèrmic i la incorporació de bones pràctiques a les llars del municipi.

Cal destacar també que amb el foment de les energies renovables, l'autoproducció o la reducció de consums, es generarà una menor dependència exterior i una menor necessitat d'infraestructures. L'assessorament també hauria de comportar consells

sobre millores en els aïllaments i a la resolució dels impactes produïts per fenòmens extrems.

Per una altre banda, l'ús de biomassa forestal redueix la combustibilitat de les masses forestals i per tant en redueix el risc d'incendi forestal, que es veurà incrementat amb el canvi climàtic.

Per tal de que el servei arribi al màxim de ciutadans possible, la difusió d'aquest servei serà especialment important, i preveure un espai virtual del servei a la web municipal es considera prioritari.

Estalvi considerat per l'acció: s'ha considerat un estalvi del 5,9% del consum elèctric i d'un 4,5% del consum tèrmic de les llars del municipi, basat en les premisses que es detallen a continuació.

- Un 70% de les llars faran una substitució de les seves làmpades per altres més eficients, amb un estalvi del 7% del consum elèctric dels sector; per tant el sector domèstic reduirà el seu consum en un 4,9%.
- El canvi d'una caldera convencional per una caldera eficient pot representar un estalvi energètic del 10 al 20%, i es pot estimar que un 20% de les llars faran el canvi. Per tant l'estalvi és del 3% del consum tèrmic de les llars del municipi.
- Un 20% de les llars renovaran els seus electrodomèstics, amb un estalvi del 5% sobre el consum elèctric; per tant el sector domèstic reduirà el seu consum en un 1%.
- Un 5% de les llars portaran a terme millores en el seu aïllament tèrmic, que pot comportar un estalvi del 30% en l'energia emprada per a la climatització d'una llar. Per tant s'estalvia un 1,5% del consum tèrmic del sector.
- El canvi de companyia comercialitzadora i el consum d'energia verda no comportarà una reducció del consum energètic, tot i que les emissions de CO2 es veuran reduïdes.

Inversió considerada: al tractar-se d'un municipi petit (3.009 habitants) i donats els recursos municipals disponibles de personal i econòmics, el servei d'assessorament en matèria d'energia i canvi climàtic es planteja com a un servei mancomunat, que compartirà amb els municipis veïns a través de la figura del gestor energètic proposat en l'acció 01.

Document inicial:			**Es deriva de les VAE?**
			No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?			**És una acció de comunicació / participació?**
Sí			Sí
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**		**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
178,67	525,80		0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**		
No realitzada			
Inici: 2018	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):			Departament de Medi Ambient
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
0	0		Ajuntament

Indicadors de seguiment:	**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) Cap	0,0
Prioritat	
Mig termini	

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi:	Accions de sensibilització/informació per a la substitució de l'enllumenat, electrodomèstics, calderes i tancaments per altres més eficients
A16/B11/17	*Environmental campaigns to promote energy consumption reduction by replacing bulbs, energy appliances, boilers or insulation systems by more efficient ones.*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis residencials	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Sensibilització/Formació

Descripció:

Es proposa realitzar campanyes periòdiques d'estalvi i eficiència energètica dirigides a la població en general, en les que s'informi als ciutadans sobre bones pràctiques en l'ús de l'energia a les seves llars.

Per tant, mitjançant aquestes campanyes, es promouria des de l'Ajuntament que els habitants del municipi adquireixin costums més responsables davant de l'ús d'energia. Aquestes campanyes haurien d'anar acompanyades d'accions actives com per exemple:

- Creació de material divulgatiu: decàlegs d'eficiència o tríptics que es poden enviar a les llars.
- Xerrades o tallers sobre estalvi, eficiència energètica i ús d'energies renovables.
- Punts informatius i/o exposicions sobre bones pràctiques a les llars i les seves implicacions.
- Cessió d'aparells de mesura dels consums energètics domèstics.
- Campanyes on-line mitjançant la web municipal, twiter, facebook, etc.
- Difusió d'ajuts i subvencions en matèria d'eficiència energètica que afecten directament als ciutadans, com els Plans Renove de bombetes, calderes o finestres, oferides des de l'Administració.
- Informació sobre empreses o cooperatives comercialitzadores d'electricitat verda i els tràmits necessaris per fer el canvi.

Amb aquestes mesures es fomentarà la substitució de l'enllumenat actual per un altre més eficient als edificis residencials, així com la substitució de calderes i electrodomèstics per altres energèticament més eficients i la incorporació de bones pràctiques a les llars del municipi.

Cal destacar també que amb el foment de les energies renovables, l'autoproducció o la reducció de consums es generarà una menor dependència exterior i una menor necessitat d'infraestructures. L'assessorament també hauria de comportar, a més, consells sobre millores en els aïllaments i a la resolució dels impactes produïts per fenòmens extrems.

Per una altre banda, l'ús de biomassa forestal redueix la combustibilitat de les masses forestals i per tant en redueix el risc d'incendi forestal, que es veurà incrementat amb el canvi climàtic.

Estalvi considerat per l'acció: l'estalvi assolit es troba inclòs en l'estalvi de l'acció anterior, relacionada amb la creació d'un servei d'assessorament en temes d'eficiència energètica a les llars.

Inversió considerada: s'ha considerat un cost de 450 € per una xerrada informativa a la

ciutadania d'1,5 hores, amb recursos educatius / demostratius per a minimitzar el consum energètic a la llar i explicar les mesures preses per part de l'Ajuntament.		
Document inicial:		**Es deriva de les VAE?**
		No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?		**És una acció de comunicació / participació?**
Sí		Sí
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
0,0	0	0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2018	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament de Medi Ambient
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
450	450	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) Cap		0,0
Prioritat		
Mig termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A16/B16/18	Bonificacions fiscals en la llicència d'obres per a millores en l'eficiència energètica dels habitatges o locals (millora d'aïllaments, tancaments, renovables) *Tax credits in building permits to implement energy efficiency measures*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis residencials	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Acció integrada (totes les anteriors)	Ajuts i subvencions

Descripció:

Per tal de promoure un desenvolupament sostenible, l'ajuntament planteja la possibilitat d'incentivar l'eficiència energètica en el edificis mitjançant l'aplicació de bonificacions fiscals. Així, amb aquesta mesura es proposa aplicar bonificacions sobre l'impost de construccions, instal•lacions i obres (ICIO), per a aquells habitatges o locals que implantin millores amb la finalitat d'augmentar l'eficiència energètica (millora d'aïllaments, energies renovables, etc.), ja que es poden aplicar estàndards de certificació energètica més enllà del que obliga la llei en matèria d'arquitectura i construcció dels edificis, assolint estalvis energètics importants als edificis que els incorporen.

Per tal que aquestes bonificacions tinguin efecte, cal que estiguin recollides de manera explícita en l'ordenança fiscal de l'any corresponent.

Cal destacar també que la millora dels aïllaments pot servir per afrontar situacions meteorològiques extremes que es puguin derivar del canvi climàtic.

No s'ha considerat cap estalvi ni inversió associada a aquesta mesura.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
Sí	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
0,0	0	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**
No realitzada	

Inici:	2019	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament de recaptació

Cost d'inversió (€)	Cost total de l'acció l'any 2020 (€)	Origen de l'acció
0	0	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
Cap Cap		0,0
Prioritat		
Llarg termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Altres**
Codi: A19/B11/19	Fomentar el canvi de calderes de gasoil a calderes de gas natural *Promoting replacement of oil heating boilers by natural gas ones.*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Edificis residencials	Edificis
AI específica:	**MA específic**
Eficiència energètica	Sensibilització/Formació

Descripció:

La calefacció i la generació d'aigua calenta poden representar fins a dos terços del consum total d'un edifici. Un sistema sostenible està caracteritzat per la seva habilitat de proporcionar els serveis requerits amb el menor consum possible d'energia.

Les calderes convencionals de gasoil són calderes amb un rendiment mitjà assolible de l'entorn del 85% i presenten un nivell d'emissions mitjà-alt, si l'ajustament i condicions de treball són correctes i en el cas que no ho siguin, el nivell d'emissions és alt o molt alt.

El gas natural és el més net dels combustibles fòssils, ja que en la seva combustió emet un 25% menys de CO2, a més d'oferir un gran potencial d'estalvi energètic pel seu gran rendiment d'ús. La xarxa de distribució de gas natural arriba al municipi de Gandesa el juny de l'any 2017.

En aquest sentit es proposa la substitució de gasoil i fueloil com a combustible dels edificis que encara s'abasteixin d'aquests combustibles per gas natural. L'ajuntament incentivarà aquest canvi de calderes, amb el qual es preveu cobrir el 55% dels edificis existents amb gas natural l'any 2020, oferint informació sobre subvencions de l'Administració, un servei d'assessorament i amb possibilitat de realitzar campanyes informatives.

Estalvi considerat per l'acció: aquesta acció suposa un estalvi energètic d'un 10% pel fet de substituir les calderes existents per altres de major rendiment. L'estalvi d'emissions de GEH és d'un 25% del consum tèrmic dels edificis que facin el canvi cap a gas natural.

Inversió considerada: aquesta inversió recau directament sobre el sector domèstic, l'ajuntament només té la tasca d'informar i oferir assessorament. Aquestes tasques seran portades a terme pel gestor energètic i per tant no s'ha considerat cap cost addicional.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	Sí

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
147,27	459,93	0

Estat d'implementació:		**Font d'energia renovable:**		
En curs				
Inici:	2017	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament de Medi Ambient
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
0		0		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) Cap				0,0
Prioritat				
Curt termini				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Eficiència energètica**
Codi: A42/B47/20	Substitució de vehicles municipals accionats amb combustibles fòssils per vehicles elèctrics en general *Replacing municipal fleet vehicles with electric ones*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Flota municipal	Transport
AI específica:	**MA específic**
Vehicles elèctrics (inclòs infraestructures)	Compra pública

Descripció:

La mobilitat de persones i de mercaderies està lligada a forts impactes com ara la congestió i les emissions de gasos contaminants. La combustió de la gasolina i del gasoil, combustibles dels que el transport terrestre en depèn gairebé en la totalitat, són gran emissors de GEH.

Aquesta realitat, també associada als desplaçaments del personal de l'Ajuntament, genera la necessitat de definir i actuar en estratègies que ens permetin reduir l'impacte de la mobilitat creixent.

Amb aquesta mesura es proposa la substitució progressiva els vehicles de propietat municipal per vehicles elèctrics. En concret es proposa la substitució d'un vehicle amb gasoil per un vehicle elèctric. Es recomana però fer una substitució progressiva de tots els vehicles municipals antics, prioritzant la substitució d'aquells més contaminants o que es trobin a finals de la seva vida útil.

Estalvi considerat per l'acció: amb aquesta acció es considera un estalvi del 81% i una reducció de les emissions del 66%, considerant que els vehicles elèctrics consumeixen 13,2 kWh/100 Km.

Inversió considerada: al tractar-se d'una substitució per fi de vida d'un vehicle existent, el cost considerat és el sobrecost que pugui tenir el més eficient front el que ho és menys, uns 5.000 € per vehicle.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
2,13	9,77	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**
No realitzada	

Inici:	2018	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament de Compres Públiques
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
5000		5000		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap				4,73
Prioritat				
Mig termini				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Mobilitat**
Codi: A42/B47/21	Ús de bicicleta elèctrica per part dels serveis tècnics i de la policia municipals *Use of electric bicycles by technical services and the police*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Flota municipal	Transport
AI específica:	**MA específic**
Vehicles elèctrics (inclòs infraestructures)	Compra pública

Descripció:

El transport en bicicleta o a peu és una modalitat de transport 100% sostenible que no comporta emissions de contaminants a l'atmosfera durant els desplaçaments. Per aquest motiu és important afavorir aquests tipus de desplaçaments per part de l'Ajuntament.

Amb aquesta mesura es proposa la utilització de la bicicleta elèctrica per part dels agents municipals (ja que és un cos de l'administració local en el qual l'ús d'aquest mitjà de transport és especialment compatible), tot i que es proposa la implantació progressiva d'una flota de bicicletes elèctriques per incentivar-ne l'ús entre els treballadors municipals en els seus desplaçaments laborals.

Una alternativa seria posar a l'abast dels treballadors municipals un servei de préstec de bicicletes, que es podran utilitzar per fer desplaçaments entre un edifici municipal i un altre durant la jornada laboral. La iniciativa pretén promoure l'ús de la bicicleta com a transport urbà, donant exemple des del mateix Ajuntament.

Concretament, des de l'ajuntament es proposa l'adquisició d'una bicicleta elèctrica pel servei dels Agents Municipals.

Estalvi considerat: s'ha considerat un estalvi de 5.000 kWh/any per cada bicicleta adquirida amb combustibles fòssils. Es considera que les bicicletes elèctriques adquirides consumeixen 1 kWh/100 km.

Inversió considerada: 1.500 € per bicicleta adquirida.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
1,32	4,94	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**
No realitzada	

Inici:	2018	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament de Compres Públiques
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
1500		1500		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
4. Consum final d'energia de l'ajuntament Cap				2,27
Prioritat				
Mig termini				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Mobilitat**
Codi: A44/B45/22	Planificació/promoure la mobilitat a peu i ús de la bicicleta *Planning / promote pedestrian mobility and cycling*
Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Transport privat	Transport
AI específica:	**MA específic**
Canvi modal a bicicleta i anar a peu	Planificació urbanística

Descripció:

El transport en bicicleta o a peu és una modalitat de transport 100% sostenible que no comporta emissions de contaminants a l'atmosfera durant els desplaçaments. Per aquest motiu és important afavorir aquests tipus de desplaçaments per part de l'Ajuntament.

El municipi de Gandesa considera la integració de la bicicleta i la mobilitat a peu una de les línees estratègiques de la mobilitat del futur i de les polítiques de sostenibilitat urbana. Així per una banda es considera imprescindible comptar amb una xarxa d'itineraris ciclistes que faciliti als nous usuaris la confiança en la bicicleta per fer una part important dels seus viatges habituals, així com disposar d'una xarxa de vianants còmoda i segura.

Per tal de promocionar aquests tipus de modalitats de transport des del municipi ja s'estan duent a terme accions que incentiven l'ús de la bicicleta per part dels habitants del municipi, així com el transport a peu. Algunes d'aquestes accions i d'altres propostes són:

- Campanya de foment de l'ús de la bicicleta entre la població, però sobretot entre els nens i nenes per anar a l'escola. Es pot aprofitar el Dia de l'Energia o de la Mobilitat Sostenible per a realitzar-les.
- Construcció d'una via ciclista a la travessia de la N-420 al seu pas pel municipi.
- Peatonalització de carrers, la millora d'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques.
- Eixamplament de voreres, creació i ampliació d'espais urbans dedicats a vianants, etc., així com les zones de prioritat invertida que afavoreixen el desplaçament a peu o en bicicleta en detriment del transport privat.
- Potenciar els espais on els ciutadans es poden desplaçar (i jugar) de forma més segura, asseguren l'accessibilitat per a totes les persones i afavoreixen les relacions veïnals.
- Adhesió a la Red de Ciudades por la Bicicleta, que te com a finalitat facilitar, fer mes segura i desenvolupar la circulació dels ciclistes.

Estalvi considerat: s'ha considerat que les mesures encaminades a la promoció de l'ús de la bicicleta i els transports a peu afectaran a un 2% de la població, i que aquestes persones evitaran fer 2 Km en un vehicle motoritzat 100 dies a l'any.

No es considera inversió ja que dependrà de quin tipus d'acció s'implementi per a la promoció dels mitjans de transport més eficients.

Document inicial:				**Es deriva de les VAE?**
				No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?				**És una acció de comunicació / participació?**
No				No
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)		**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**		**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
2,5		9,36		0
Estat d'implementació:		**Font d'energia renovable:**		
No realitzada				
Inici:	2017	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
0		0		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)				0,0
Prioritat				
Curt termini				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Mobilitat**
Codi:	Renovació eficient del parc mòbil del municipi i diversificació energètica del sector
A41/B410/23	*Municipal fleet renewal with more efficient vehicles and diversification of the municipality's transport sector*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Transport privat	Transport
AI específica:	**MA específic**
Vehicles nets/eficients	Altres

Descripció:

El parc mòbil de vehicles del municipi es caracteritza per fer un ús majoritari de combustibles fòssils i amb un valor d'emissió mig de 207,71 g CO2/km per l'any 2005. Aquesta situació es veurà substancialment modificada en els pròxims anys, fruit de la creació d'un marc favorable a la incorporació d'energies no convencionals en el sector del transport (vehicles híbrids, elèctrics, gas natural liquat, hidrogen, etc) i de la millora en l'eficiència energètica dels motors dels vehicles del mercat, que faran que el parc mòbil es renovi per vehicles accionats per sistemes 100% renovables (elèctrics-solar, hidrogen, etc), híbrids o vehicles de combustió fòssil altament eficient amb valors d'emissió per sota els 120 g CO2/km.

D'aquesta manera, aquesta tendència que seguirà el parc mòbil del municipi farà disminuir dràsticament les emissions de GEH globals del municipi. Segons les dades obtingudes amb l'eina AMBIMOB-U de la Generalitat de Catalunya, es considera que al 2020 aproximadament el 10% del parc mòbil privat serà de baixes emissions: Bio10: 2,9%; GLP: 3,2%; Híbrid: 1,5%; GN: 4,6% i Elèctric: 1,0%.

Davant d'aquest escenari, s'ha definit un escenari moderat i realista del futur parc mòbil del municipi i s'han estimat les seves emissions, en base a l'evolució en pes de cada tecnologia en el parc de turismes de la Regió Metropolitana de Barcelona per l'any 2018, definides al Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona 2013-2018. Amb aquest escenari moderat, s'ha obtingut un valor d'emissió mig de 140,5 g CO2/Km.

En aquest sentit, per fomentar aquesta renovació del parc mòbil des de l'Ajuntament es poden incorporar clàusules als contractes de serveis externalitzats, com per exemple la instal•lació de punts de subministrament elèctric als pàrkings municipals per tal que es produeixi aquesta tendència o la utilització d'aquest tipus de vehicles per part de determinats serveis municipals, així com oferir bonificacions fiscals per als vehicles de baixes emissions (elèctrics i híbrids). Aquestes mesures també es poden reforçar amb campanyes informatives que es poden fer coincidir amb el dia de la Mobilitat o de l'Energia.

Estalvi considerat: amb l'escenari definit, es considera que es pot assolir un estalvi del 32,6% en les emissions del parc de turismes dels municipis abans de 2020.

Més enllà d'això, la Declaració de París sobre la mobilitat elèctrica i el canvi climàtic, fa una crida per prendre mesures conjuntes d'electrificació del transport sostenible. Entre els objectius de la Declaració s'estableix que al menys un 20% dels vehicles de carretera operin amb energia elèctrica en 2030.

Inversió considerada: aquesta es tracta d'una acció indirecta i per tant els costos no recauen directament sobre els pressupostos municipals.

Document inicial:				**Es deriva de les VAE?**
				No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?				**És una acció de comunicació / participació?**
No				No
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)		**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**		**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
1.745,48		6537,39		0
Estat d'implementació:		**Font d'energia renovable:**		
En curs				
Inici:	2005	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
0		0		Sector privat
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)				0,0
Prioritat				
En curs				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Mobilitat**
Codi: A42/B45/24	Instal·lació de punts de subministrament elèctric per a vehicles *Installation of electric charging points*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Transport privat	Transport
AI específica:	**MA específic**
Vehicles elèctrics (inclòs infraestructures)	Planificació urbanística

Descripció:

En línea amb les mesures en que l'Ajuntament té com a prioritat disposar d'una flota de vehicles i bicicletes elèctriques, es proposa la implantació d'un sistema municipal de recàrrega per a vehicles elèctrics. Amb aquesta mesura es pretén promoure l'adquisició progressiva d'aquest tipus de vehicles entre la població, reduint així les emissions de CO2 associades al transport privat municipal.

Els punts de recàrrega per a vehicles elèctrics es situaran a l'estació d'autobusos i al davant de l'edifici del Consell Comarcal de la Terra Alta. En la mesura del possible, seria interessant que els punts de recàrrega s'alimentessin d''electricitat generada a partir d'energies renovables.

Estalvi considerat: amb aquesta acció es considera que un 1% de la flota de vehicles privats del municipi són elèctrics.

Inversió considerada: la inversió és de 17.500 €, però el 60% estarà subvencionat per institucions com l'IDAE, ICAEN o la Diputació de Tarragona.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
54,45	290,40	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
No realitzada		
Inici: 2018	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
7000	7000	Ajuntament

Indicadors de seguiment:	**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)	0,0
Prioritat	
Mig termini	

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Mobilitat**
Codi: A44/B45/25	Creació d'aparcaments segurs per a bicicletes *Safe parking for bicycles*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Transport privat	Transport
AI específica:	**MA específic**
Canvi modal a bicicleta i anar a peu	Planificació urbanística

Descripció:

El transport en bicicleta o a peu és una modalitat de transport 100% sostenible que no comporta emissions de contaminants a l'atmosfera durant els desplaçaments. Per aquest motiu és important afavorir aquests tipus de desplaçaments per part de l'Ajuntament.

La creació d'aparcaments segurs per a bicicletes és molt important per a la promoció d'aquest mitjà de transport entre la ciutadania, ja que en dificulta el robatori i fa que els ciutadans utilitzin les seves bicicletes pels trajectes curts diaris.

Els criteris bàsics per a una localització segura dels aparcaments de bicicletes és que aquests estiguin en zones ben il•luminades, siguin visibles i situats a prop de zones de gran afluència de gent.

Hi ha molts tipus d'aparcaments, un dels més segurs són els amarradors de quadre i rodes, tot i que també hi ha la possibilitat d'instal•lar pàrquings soterrats automàtics, utilitzant un sistema de consignes.

Al municipi ja hi ha instal•lats uns 10 aparcaments de bicicletes amarradors de quadre i rodes ubicats davant de l'escola, els equipaments esportius i els centres lúdics.

Estalvi considerat: s'ha considerat que aquesta mesura encaminades a la promoció de l'ús de la bicicleta i els transports a peu afectaran a un 3% de la població, i que aquestes persones evitaran fer 5 Km en un vehicle motoritzat 200 dies a l'any.

Inversió considerada: 500 €, amb un cost unitari de 50€.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**	**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
18,75	70,22	0

Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**
Realitzada	

Inici:	2012	**Final:**	2016	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament d'Urbanisme
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
500		500		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)				0,0
Prioritat				
Ja realitzada				

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Mobilitat**
Codi:	Bonificació fiscal per als vehicles de baixes emissions (elèctrics, híbrids etc,)
A41/B43/26	*Tax credit for low-emission vehicles (electric, hybrid etc.)*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Transport privat	Transport
AI específica:	**MA específic**
Vehicles nets/eficients	Ajuts i subvencions

Descripció:

Donat que els vehicles a motor són una de les primeres causes de contaminació als municipis, aquesta mesura planteja bonificar la quota de l'impost sobre vehicles de tracció mecànica (IVTM) en funció de les emissions de CO2 del vehicle amb la finalitat d'introduir criteris ambientals en l'impost i impulsar la compra de vehicles més sostenibles per part dels ciutadans i empreses.

L'Impost sobre Vehicles de Tracció Mecànica (IVTM), més conegut com l'impost de circulació, és un import d'àmbit local que grava la titularitat dels vehicles aptes per circular per les vies públiques. Actualment, la quota a satisfer es fixa en funció de la potència del vehicle, sense considerar cap indicador d'impacte ambiental.

Per tant es proposa que es bonifiquin els vehicles menys contaminants, establint un percentatge de bonificació a favor dels titulars de vehicles que, per la classe de carburant utilitzat o per les característiques dels seus motors es consideri que produeixen menor impacte ambiental.

A mode d'exemple es podrien seguir els següents paràmetres per tal d'aplicar les bonificacions:

- Vehicle elèctric: exempt de l'IVTM.
- Vehicle híbrid: reducció del 80% en l'IVTM.
- Altres vehicles amb emissions inferiors o iguals a 110 g CO2/km: reducció del 60%.
- Altres vehicles amb emissions entre 111 g CO2/km i 120 g CO2/km: reducció del 40%.

També es poden contemplar penalitzacions econòmiques als vehicles contaminants en forma d'increments del 20% per als vehicles amb emissions iguals o superiors als 300 g CO2/km.

Estalvi considerat: es considera que el consum de combustible es reduirà un 5% amb la implementació d'aquesta mesura.

Inversió considerada: es considera que no hi ha cap inversió associada a aquesta mesura.

Document inicial:	**Es deriva de les VAE?**
	No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?	**És una acció de comunicació / participació?**
No	No

Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)	Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)	Expectativa de producció energètica local (MWh/any)
428,81	1628,52	0
Estat d'implementació:	**Font d'energia renovable:**	
En curs		
Inici: 2020	**Final:** 2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):		Departament de Recaptació
Cost d'inversió (€)	**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**	**Origen de l'acció**
0	0	Ajuntament
Indicadors de seguiment:		**Termini d'amortització (anys):**
1. Consum final d'energia total (Indicador de xarxa núm.14) 3. Mobilitat de la població (Indicador de xarxa núm.5)		0,0
Prioritat		
Llarg termini		

Pla d'Acció per l'Energia Sostenible	Gandesa (Terra Alta)
Línia estratègica:	**Residus**
Codi:	Campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva i optimització del servei de recollida de residus
A72/B71/27	*Campaigns to increase the percentage of recycling rates and optimization of waste collection service*

Àrea d'Intervenció (AI):	**Mecanisme d'acció (MA):**
Altres	Altres
AI específica:	**MA específic**
Gestió de residus i cicle de l'aigua	Sensibilització/Formació

Descripció:

Els resultats de la recollida selectiva del municipi han anat millorant al llarg dels anys, fruit dels esforços dels ciutadans i les campanyes de sensibilització realitzades per part de l'Ajuntament i del Consorci per la Gestió dels Residus Municipals de la Ribera d'Ebre, Terra Alta i Priorat. Tanmateix, cal continuar en aquesta línia i aconseguir els percentatges de recollida selectiva que marca el Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20), que té l'horitzó posat a 2020.

El context de la gestió de residus ha patit canvis significatius en els darrers anys que requereixen una revisió profunda de la planificació. L'entrada en vigor de la Directiva 2008/98/CE, sobre residus, i de la Llei 22/2011, de residus i sòls contaminats, ha suposat l'establiment de nous objectius i criteris de gestió que els programes sectorials han de consolidar i reforçar. Així mateix, l'aposta per l'ús eficient dels recursos i la gestió dels residus és un dels pilars de la societat del reciclatge que proposen les estratègies europees.

Així, el nou PRECAT20 integra els anteriors programes de gestió de residus de Catalunya formulats en base a l'origen de generació (municipals, industrials i de la construcció), en un nou programa de caràcter general basat en els fluxos materials de residus.

Els objectius estratègics que vehicularan la prevenció i la gestió dels residus a Catalunya fins a 2020, son els següents:

1. Potenciar la visió dels residus com a recursos.
2. Contribuir, des d'una perspectiva de cicle de vida, i en el marc de la política energètica, a la lluita contra el canvi climàtic i altres impactes associats a la gestió de residus i a l'ús de recursos.
3. Protegir el sòl com a medi bàsic i recurs de caràcter no renovable.
4. Reduir la generació de residus, impulsant la prevenció i particularment la reutilització.
5. Fomentar la preparació per a la reutilització de residus.
6. Incrementar la valorització del conjunt de residus, particularment la valorització material, des d'una òptica de l'economia circular i baixa en carboni.
7. Suprimir progressivament la disposició de residus valoritzables.
8. Impulsar el sector català dels residus com un referent tècnic, econòmic i legal.
9. Disposar d'una xarxa d'infraestructures de gestió de residus adaptada a les necessitats territorials, econòmiques i tècniques de Catalunya.
10. Fer transparent i sostenible econòmicament la gestió de residus.

Els objectius específics respecte als residus de procedència municipal per a l'any 2020 són els següents:

- Incrementar la recollida selectiva bruta dels residus municipals fins un nivell mínim del 60% respecte els residus generats.
- Assolir, en conjunt, com a mínim el 55% en pes de residus domèstics i comercials destinats a preparació per a la reutilització i el reciclatge per a les fraccions paper, metalls, vidre, plàstic, biorresidus i altres fraccions reciclables.
- Assolir uns nivells mínims de valorització global (material i energètica) l'any 2020 d'un 70% dels residus municipals generats a Catalunya.
- Així, els objectius en matèria de recollida selectiva i valorització per flux material són els següents:
- L'any 2020, com a mínim el 60% en pes dels residus de paper-cartró generats a Catalunya seran valoritzats.
- L'any 2020, com a mínim el 60% en pes dels residus de vidre generats a Catalunya seran valoritzats.
- L'any 2020, com a mínim el 60% en pes dels residus orgànics biodegradables generats a Catalunya seran valoritzats.
- L'any 2020, com a mínim un 75% en pes dels envasos generats seran valoritzats.

Per tant, es proposa que l'Ajuntament continuï fent el seguiment dels resultats de la recollida selectiva de residus, i en base als mateixos es desenvolupin actuacions concretes per a seguir millorant la recollida, conjuntament amb l'empresa encarregada de la gestió de residus municipals. Algunes de les actuacions que s'han dut a terme són:

- Incorporació de la recollida de la fracció orgànica.
- Incorporació del servei de recollida porta a porta d'orgànica 3 dies a la setmana, de rebuig (2 dies) i d'envasos i paper i cartró (1 dia).
- Instal•lació d'un dipòsit de recollida d'oli usat a l'antiga bàscula pública, de tres contenidors de roba amiga i de tres punts de recollida de cartutxos d'impresora i fax.
- Incorporació del servei de recollida de piles en diferents equipaments municipals i establiments del municipi.
- Recollida de paper i cartró a empreses i establiments comercials dos dies a la nit.

A més, anualment es proposa desenvolupar una campanya per a reforçar la recollida selectiva de residus amb els següents objectius:

- Ampliar el coneixement i recordar la implantació de la recollida selectiva de residus
- Aconseguir un increment de la quantitat de residus recollits
- Disminuir el percentatge d'impropis en les diferents fraccions
- Conscienciar a la població de la importància de fer la recollida selectiva i la reutilització dels recursos
- Informar a la població de les millores ambientals que s'assoleixen amb el reciclatge i reutilització dels residus

Estalvi considerat: amb la realització de campanyes per incrementar el percentatge de la recollida selectiva es considera un estalvi de 227,76 tones de CO_2, considerant que l'any 2020 el municipi assolirà els objectius de reciclatge establerts al PRECAT20.

Inversió considerada: no s'ha considerat cap inversió específica per campanyes associada a l'Ajuntament, donat que el Consell Comarcal que és qui gestiona la recollida de residus municipal ja es fa càrrec d'aquestes campanyes periòdiques.

Document inicial:				**Es deriva de les VAE?**
				No
És una acció d'adaptació al canvi climàtic?				**És una acció de comunicació / participació?**
No				Sí
Expectativa de reducció de CO_{2eq} (t/any)		**Expectativa d'estalvi energètic (MWh/any)**		**Expectativa de producció energètica local (MWh/any)**
227,76		0		0
Estat d'implementació:		**Font d'energia renovable:**		
En curs				
Inici:	2005	**Final:**	2020	**Responsable a l'Ajuntament**
Cost anual (€/any):				Departament de Medi Ambient
Cost d'inversió (€)		**Cost total de l'acció l'any 2020 (€)**		**Origen de l'acció**
0		0		Ajuntament
Indicadors de seguiment:				**Termini d'amortització (anys):**
6. Percentatge de recollida selectiva Cap				0,0
Prioritat				
En curs				

ANNEX 2. INFORME DE LES VISITES D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA

ÍNDEX DE VISITES

VAE núm.	Equipament
01	Ajuntament
02	Escola Puig Cavaller
03	Arxiu comarcal
04	Biblioteca
05	Llar d'Avis

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.01 – Ajuntament

ÍNDEX

1. Dades generals 117
2. Dades constructives i de funcionament 117
2.1.Superfícies i any de construcció 117
2.2. Ubicació i tipus d'edifici 117
2.3. Activitats i distribució per plantes 118
2.4. Horari de funcionament 118
2.5. Nombre de treballadors i usuaris 118
3. Anàlisi energètica 119
3.1. Fonts energètiques 119
4. Dades de les pòlisses 119
5. Indicadors energètics municipals 119
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici 120
6.1. Climatització / calefacció 120
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) 122
6.3. Instal·lació elèctrica 122
6.4. Principals equips de consum 123
6.5. Tancaments 125
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament 126
7.1. Punts forts: 126
7.2. Punts febles: 126
8. Accions 127
8.1. Accions realitzades 127
8.2. Accions proposades 127
9. Inventari 132
10. Recull fotogràfic 135
11. Plànols 136
12. Dades de les factures de l'Ajuntament. 136
12.1. Electricitat 136
12.2. Gasoil C 137

Nom de l'equipament:	Ajuntament
Tipologia de l'equipament:	Administratiu

1. Dades generals

Adreça:	Plaça Espanya, 1. Gandesa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Carles Luz, Alcalde
Telèfon:	977 420007
Dates de les visites:	28/06/2016
Nre. d'usuaris:	*58*
Coordenades GPS (longitud i latitud):	41.052069, 0.438991
Coordenades UTM (x, y):	284775.4918027803 m , 4547694.1204680335 m, 31

2. Dades constructives i de funcionament

2.1.Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m^2)	1.312,00
Superfície de coberta (m^2)	294,00
Any de construcció	1992

2.2. Ubicació i tipus d'edifici

Figura 1. Plànol d'emplaçament

Figura 2. Façana principal de l'edifici

L'Ajuntament és un edifici cantoner que consta de planta baixa i tres pisos, va ser construït l'any 1992. L'accés a l'edifici es troba a la Plaça Espanya, 1 i la façana principal està orientada al nord-est.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais Ajuntament

Planta	Superfícies útils	m²
Soterrani (P-1)	Magatzem	294,00
	Total superfície útil P-1	***294,00***
Baixa (P-00)	Altres	62,00
	Públic	232,00
	Total superfície útil P-00	***294,00***
Pis (P-01)	Públic	294,00
	Total superfície útil P-00	***294,00***
Pis (P-02)	Públic	294,00
	Total superfície útil P-00	***294,00***
Pis (P-03)	Públic	136,00
	Total superfície útil P-00	***136,00***
	Total superfície útil	***1.312,00***

Font: Cadastre

2.3. Activitats i distribució per plantes

L'Ajuntament disposa d'una planta baixa que consta de l'accés a l'edifici, la sala polivalent i la sala de plens, la primera planta amb els serveis d'atenció a la ciutadania, alcaldia, secretaria, despatxos, i sala de reunions, la segona planta hi ha l'assistent social, la Radio, i Sorea, i a la tercera planta hi ha l'arxiu.

2.4. Horari de funcionament

L'horari de funcionament de l'Ajuntament és de dilluns a divendres de 8:00h. a 15:00h. Pel que fa al calendari, l'edifici tanca únicament durant els dies festius nacionals, autonòmics i municipals.

2.5. Nombre de treballadors i usuaris

A les oficines de l'ajuntament hi treballen actualment un total de 8 persones. Pel que fa als usuaris, hi ha una mitjana de 50 visites diàries.

3. Anàlisi energètica

3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	X	Biomassa	
Gas Natural		Solar tèrmica	
Gasoil C	X	Solar fotovoltaica	
GLP		Altres Especificar:	

4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	-	3.0A	50	-

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	52.647,60	34.917,00	33.597,00	34.454,20
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	8.119,38	8.702,28	8.513,47	8.558,14
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m^2)	40,13	26,61	25,61	26,26
Nombre d'usuaris per dia	58	58	58	58
Consum per usuari (kWh/usuari)	907,72	602,02	579,26	594,04
Despesa / superfície (€/m^2)	6,19	6,63	6,49	6,52
Despesa / usuari (€/usuari)	139,99	150,04	146,78	147,55
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	25,32	16,80	16,16	16,57

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

Taula 5. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Gasoil C			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	45.000,00	57.372,58	47.945,16	52.658,87
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	3.555,00	5.325,00	4.450,00	4.887,50
Preu de l'energia (€/kWh)	0,079	0,093	0,093	0,093
Consum per superfície (kWh/m^2)	34,30	43,73	36,54	40,14
Nombre d'usuaris per dia	58	58	58	58
Consum per usuari (kWh/usuari)	775,86	989,18	826,64	907,91
Despesa / superfície (€/m^2)	2,71	4,06	3,39	3,73
Despesa / usuari (€/usuari)	61,29	91,81	76,72	84,27
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000267	0,000267	0,000267	0,000267
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	12,02	15,32	12,80	14,06

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

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

6.1. Climatització / calefacció

Calefacció

La calefacció de l'edifici de l'Ajuntament es realitza mitjançant una caldera de gasoil convencional que genera el calor que serà distribuït als emissors tèrmics. Les unitats terminals emissores de calor són fan-coils de baixa temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment pels usuaris.

L'horari de funcionament de la calefacció és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

Figura 3. Unitats terminals fan-coils

Figura 4. Caldera de gasoil

Refrigeració

La refrigeració de l'edifici es realitza mitjançant una bomba de calor reversible aire- aigua, on les unitats terminals emissores són fan-coils de baixa temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la climatització, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

L'horari de funcionament de la climatització és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

Figura 5. Bomba de calor aire- aigua

Figura 6. Dipòsit d'inèrcia

Figura 7. Unitats terminals fan-coils

Ventilació

L'edifici no disposa de cap sistema de ventilació forçada per tal de garantir la salubritat del edifici. L'única entrada d'aire que es realitza és amb l'obertura de les finestres i/o portes, i extractors als lavabos.

6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

L'edifici disposa d'un termo a la cuina del segon pis com sistema de producció d'aigua calenta sanitària.

Figura 8. Termo ACS

Característiques tècniques:

- Volum acumulació: 50 l.
- Potència: 1.200 W

6.3. Instal·lació elèctrica

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.

Figura 9. Comptador elèctric

Figura 10. Quadre elèctric

6.4. Principals equips de consum

Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança. No hi ha cap sistema d'apagada o encesa centralitzat.

Figura 11. Detall enllumenat

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Porxo: 4 Baix consum de 11 W.
- Entrada: 4 Downlight de 2x18 W.
- Entrada: 4 Dicroica de 50 W.
- Entrada: 1 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Incandescència de 40 W.
- Sala polivalent: 3 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Sala polivalent: 3 Fluorescent de 4x18 W amb balast electromagnètic.
- Sala plens: 6 Downlight de 2x18 W.
- Sala plens: 5 Dicroica de 50 W.
- Sala plens: 7 Baix consum de 11 W.
- Escales: 1 Baix consum de 11 W.
- Magatzem: 15 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Magatzem: 4 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Escales: 2 Baix consum de 11 W.
- Vestíbul: 6 Baix consum de 11 W.
- Atenció al públic: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Atenció al públic: 3 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx 1: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Alcaldia: 3 Downlight de 2x18 W.
- Sala reunions : 3 Downlight de 2x18 W.
- Secretaria: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx 2: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx 3: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Despatx 4: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 1 Incandescència de 40 W.
- Lavabo: 3 Incandescència de 40 W.
- Lavabo: 2 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Office: 2 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Radio: 4 Baix consum de 11 W.
- Magatzem: 1 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.

- Despatx 1: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Radio: 1 Fluorescent de 4x36 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 1 Incandescència de 40 W.
- Despatx 2: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Assistent Social: 10 Incandescència de 40 W.
- Lavabo: 1 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Assistent Social: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Sorea: 7 Incandescència de 40 W.
- Sorea: 3 Baix consum de 11 W.
- Sorea: 1 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Policia: 1 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Escales: 2 Baix consum de 11 W.
- Arxiu: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.

Equips

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:
Equips d'ofimàtica:

- Sala Tècnica: 1 Servidor.
- Vestíbul: 1 Ordinador.
- Atenció al públic: 2 Ordinador.
- Atenció al públic: 1 Fotocopiadora.
- Atenció al públic: 1 Impressora Gran.
- Despatx 1: 3 Ordinador.
- Despatx 1: 1 Impressora Gran.
- Despatx 1: 2 Fax.
- Secretaria: 1 Ordinador.
- Despatx 2: 1 Ordinador.
- Despatx 2: 1 Impressora Gran.
- Despatx 3: 1 Ordinador.
- Despatx 3: 1 Fotocopiadora.
- Despatx 4: 2 Ordinador.
- Despatx 4: 2 Impressora Petita.
- Despatx 4: 1 Fotocopiadora.
- Radio: 3 Ordinador.
- Assistent Social: 3 Ordinador.
- Assistent Social: 1 Impressora Petita.
- Sorea: 1 Ordinador.
- Sorea: 1 Impressora Petita.

Equips:

- Magatzem: 1 bomba.
- Magatzem: 1 Muntacàrregues.
- Ajuntament: 1 Ascensor.
- Despatx 1: 1 Màquina Aigua.
- Office: 1 Màquina Aigua.
- Office: 1 Nevera.
- Office: 1 Cafetera vending.
- Radio: 1 Ventilador.

- Cuina: 1 Termo Elèctric de 50.
- Cuina: 1 Forn.
- Cuina: 1 Extractor.
- Cuina: 1 Rentadora.

6.5. Tancaments

Façana:

L'edifici disposa de mur de dos fulls, de gruix aproximat 30cm amb full exterior de fàbrica de maó calat de 14cm aproximadament, cambra d'aire amb aïllament tèrmic igual o inferior a 4cm previsiblement, i full interior de fàbrica de maó foradat senzill de 4cm enguixat.

Coberta:

La coberta disposa d'una part de coberta inclinada amb acabat de teula ceràmica sobre forjat inclinat, aïllament tèrmic composat per 6 cm de llana de vidre i acabat enguixat, i una part amb coberta plana amb acabat de rasilla sobre làmina impermeable, aïllament tèrmic, formigó alleugerit, forjat i acabat cel ras d'escaiola. La part de les escales disposa d'una coberta inclinada de xapa sandvitx.

Forjat:

Paviment de terratzo sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat unidireccional i acabat enguixat i cel ras d'escaiola.

Solera:

Paviment de terratzo pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

Finestres exteriors:

Les finestres són amb marc d'alumini i vidre doble amb cambra d'aire.

Estanqueïtat de l'aire:

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

7.1. Punts forts:

Equips:

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, no es proposa cap mesura concreta d'enllumenat i es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescents i halògenes per altres de baix consum o LED

7.2. Punts febles:

Aïllament de la climatització:

L'aïllament de les canonades dels equips de producció de climatització bomba de calor situats a la coberta de l'edifici presenten deteriorament per l'exposició als elements climàtics.

Lluernari:

L'edifici disposa d'un lluernari i gran part de la façana vidriada que aporta molta llum natural, però que també aporta elevats guanys de calor per radiació solar, que junt amb els guanys interns, fan que sigui difícil aconseguir temperatures de confort al pis superior. Per tal de reduir els guanys per radiació a l'edifici i reduir d'aquesta manera el consum en refrigeració es podria plantejar alguna protecció solar.

Climatització:

La regulació de la temperatura de calefacció es realitza manualment, no hi ha cap tipus de control. Seria convenient afegir un control centralitzat amb termòstat individual a les diferents estances calefactades.

8. Accions

8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

8.2. Accions proposades

Es proposen 5 actuacions a l'Ajuntament, que són les següents:

1) Monitorització dels consums a l'Ajuntament
2) Monitorització i control central de la climatització de l'Ajuntament
3) Dur a terme correcte tancament energètic de l'Ajuntament durant caps de setmana i festius.
4) Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED
5) Col·locació de làmines de control solar als vidres de l'Ajuntament

8.2.1. Monitorització dels consums elèctrics a l'Ajuntament

El monitoratge de consums elèctrics permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc.

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat a l'Ajuntament consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

8.2.2. Monitorització i control central de la climatització de l'Ajuntament

Degut a l'actual dispersió en els sistemes de control dels diferents equips de climatització i al seu incorrecte funcionament, es considera l'opció d'integrar-ho tot sota un únic control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.

- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.
- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 10% sobre el consum global de climatització.

La mesura inclou:

- Central electrònica de regulació, per al control de la temperatura dels circuits de calefacció i/o ACS, en funció de les condicions interiors, amb actuació sobre les vàlvules mescladores, els cremadors i les bombes de circulació, i control de fins a dues calderes, compost per central electrònica, sonda exterior, dos sondes d'immersió en els circuits d'anada i sonda per a l'acumulador d'ACS.
- Mòdul ambient, per al control de la temperatura de cada circuit de calefacció.
- Termòstats individuals a cada sala, amb interfície de control centralitzada per el bloqueig i limitació d'aquests.

8.2.3 Dur a terme un correcte tancament energètic de l'Ajuntament durant caps de setmana i festius

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any

La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

8.2.4. Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED a l'Ajuntament

Una de les opcions per reduir la despesa energètica en instal·lacions d'il·luminació és substituir les làmpades i lluminàries amb més hores de funcionament per equivalències en LED. Amb aquesta solució es redueix notablement el consum energètic de l'enllumenat així com la despesa en manteniment gràcies al increment de la vida útil de l'enllumenat LED respecte altres tipus d'enllumenat.

En el cas concret de l'Ajuntament, es proposa substituir les lluminàries i làmpades amb major consum. Aquestes són:

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat
PB	Porxo	Llumenera	Baix consum	4
PB	Entrada	Llumenera	Downlight	4
PB	Entrada	Llumenera	Dicroica	4
PB	Entrada	Llumenera	Fluorescent	1
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Lavabo	Llumenera	Incandescència	2
PB	Sala polivalent	Llumenera	Fluorescent	3
PB	Sala polivalent	Llumenera	Fluorescent	3
PB	Sala plens	Llumenera	Downlight	6
PB	Sala plens	Llumenera	Dicroica	5
PB	Sala plens	Llumenera	Baix consum	7
P-1	Escales	Llumenera	Baix consum	1
P-1	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	15
P-1	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	4
P1	Escales	Llumenera	Baix consum	2
P1	Vestíbul	Llumenera	Baix consum	6
P1	Atenció al públic	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Atenció al públic	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Despatx 1	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Alcaldia	Llumenera	Downlight	3
P1	Sala reunions	Llumenera	Downlight	3
P1	Secretaria	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Despatx 2	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Despatx 3	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Despatx 4	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Passadís	Llumenera	Incandescència	1
P1	Lavabo	Llumenera	Incandescència	3
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Office	Llumenera	Fluorescent	2
P2	Radio	Llumenera	Baix consum	4
P2	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	1
P2	Despatx 1	Llumenera	Fluorescent	1
P2	Radio	Llumenera	Fluorescent	1
P2	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2
P2	Lavabo	Llumenera	Incandescència	1
P2	Despatx 2	Llumenera	Fluorescent	2
P2	Assistent Social	Llumenera	Incandescència	10
P2	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1
P2	Assistent Social	Llumenera	Fluorescent	2
P2	Sorea	Llumenera	Incandescència	7

P2	Sorea	Llumenera	Baix consum	3
P2	Sorea	Llumenera	Fluorescent	1
P2	Policia	Llumenera	Fluorescent	1
P3	Escales	Llumenera	Baix consum	2
P3	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	4

L'estalvi estimat per la substitució de la tecnologia de les làmpades, respecte al consum elèctric global de l'equipament, és del 23,88%.

Pel càlcul de la mesura s'ha fet una estimació del consum actual segons el tipus de làmpada (i el seu equip auxiliar) i el nombre d'hores de funcionament. Seguidament, s'ha estimat el consum en el cas de utilitzar làmpades i/o llumeneres més eficients amb el mateix nombre d'hores de funcionament.

L'estalvi és la diferència entre el consum teòric actual respecte al consum estimat amb el canvi de tecnologia.

Les equivalències utilitzades són les següents:

- Làmpades incandescent (Pot. ≤ 60 W) i làmpades halògenes (Pot. ≤ 100 W): substitució per làmpada LED de 7 W. Amb un cost unitari de 17 €/ud.
- Lluminària del tipus focus halogenurs metàl·lics (Pot. ≤ 500 W): substitució de lluminària completa per focus LED de 63 W. Amb un cost unitari de 202,15 €/ud.
- Lluminària del tipus tub fluorescent amb balast electromagnètic: substitució per tub fluorescent amb tecnologia LED. Amb un cost unitari de 20 €/ud.

8.2.5 Col·locació de làmines de control solar als vidres de l'Ajuntament

La reducció del factor solar dels vidres té com a objectiu reduir la incidència de la radiació solar a l'interior de l'equipament i d'aquesta manera reduir la demanda energètica de refrigeració.

Cal també tenir en compte que, el fet de reduir la incidència de la radiació solar, pot arribar a provocar un augment de la demanda de calefacció durant l'hivern.

Per tant, és molt important avaluar la idoneïtat de la seva implementació tenint en compte: l'ús dels espais, el calendari i horari d'utilització, així com l'orientació de les finestres.

En el cas de l'Ajuntament, es proposa col·locar una làmina de Control Solar Prestige 40 Exterior de 3M o equivalent als finestrals de la cara nord-est de l'Ajuntament.

L'estima energètic associat aquest tipus de mesura acostuma a oscil·lar entre el 5% i el 10%. En aquest cas s'ha considerat un estalvi del 5 %.

Pel càlcul de la inversió s'ha considerat un cost unitari de 66,36 €/m².

Taula 6. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (kWh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO_{2eq}/any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	866,18	1,39	4.085,44	4,09	1,97	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	442,49	2,71	5.175,82	5,18	1,38	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	433,09	0,00	2.042,72	2,04	0,98	-	
Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED	2.486,00	2.068,85	1,20	9.758,00	9,76	4,69	-	
Col·locació control solar	663,60	221,25	3,00	2.587,91	2,59	0,69	-	
Total	5.549,60	4.031,84	-	23.649,88	23,65	9,71	Percentatge d'estalvi	25,54%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 7. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
Il·luminació						
PB	Porxo	Llumenera	Baix consum	4	11	44
PB	Entrada	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Entrada	Llumenera	Dicroica	4	50+25%	250
PB	Entrada	Llumenera	Fluorescent	1	1x36x+25%	45
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2	1x18+25%	45
PB	Lavabo	Llumenera	Incandescència	2	40	80
PB	Sala polivalent	Llumenera	Fluorescent	3	4x36+25%	540
PB	Sala polivalent	Llumenera	Fluorescent	3	4x18+25%	270
PB	Sala plens	Llumenera	Downlight	6	2x18	216
PB	Sala plens	Llumenera	Dicroica	5	50+25%	312,5
PB	Sala plens	Llumenera	Baix consum	7	11	77
P-1	Escales	Llumenera	Baix consum	1	11	11
P-1	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	15	2x36+25%	1350
P-1	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	4	1x36x+25%	180
P1	Escales	Llumenera	Baix consum	2	11	22
P1	Vestíbul	Llumenera	Baix consum	6	11	66
P1	Atenció al públic	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
P1	Atenció al públic	Llumenera	Fluorescent	3	4x36+25%	540
P1	Despatx 1	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P1	Alcaldia	Llumenera	Downlight	3	2x18	108
P1	Sala reunions	Llumenera	Downlight	3	2x18	108
P1	Secretaria	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P1	Despatx 2	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P1	Despatx 3	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P1	Despatx 4	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P1	Passadís	Llumenera	Incandescència	1	40	40
P1	Lavabo	Llumenera	Incandescència	3	40	120
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2	1x18+25%	45
P1	Office	Llumenera	Fluorescent	2	1x36x+25%	90

P2	Radio	Llumenera	Baix consum	4	11	44
P2	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	1	2x36+25%	90
P2	Despatx 1	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P2	Radio	Llumenera	Fluorescent	1	4x36+25%	180
P2	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2	1x18+25%	45
P2	Lavabo	Llumenera	Incandescència	1	40	40
P2	Despatx 2	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
P2	Assistent Social	Llumenera	Incandescència	10	40	400
P2	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1	1x18+25%	22,5
P2	Assistent Social	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
P2	Sorea	Llumenera	Incandescència	7	40	280
P2	Sorea	Llumenera	Baix consum	3	11	33
P2	Sorea	Llumenera	Fluorescent	1	2x58+25%	145
P2	Policia	Llumenera	Fluorescent	1	2x58+25%	145
P3	Escales	Llumenera	Baix consum	2	11	22
P3	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
Climatització						
P1	Office	Radiador elèctric	--	1	1500	1500
P2	Radio	Radiador elèctric	--	2	1500	3000
P3	Coberta	Caldera gasoil	ROCA CPA	1	94- 237 kWt	-
P3	Coberta	Bomba de calor aire - aigua	-	1	50 kWf	24100
Equip d'ofimàtica						
PB	Sala Tècnica	Servidor	--	1	400	400
P1	Vestíbul	Ordinador	--	1	235	235
P1	Atenció al públic	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
P1	Atenció al públic	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
P1	Atenció al públic	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P1	Despatx 1	Ordinador	Sobretaula	3	235	705
P1	Despatx 1	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P1	Despatx 1	Fax	Sobretaula	2	150	300
P1	Secretaria	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Despatx 2	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Despatx 2	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P1	Despatx 3	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Despatx 3	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100

P1	Despatx 4	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
P1	Despatx 4	Impressora Petita	Sobretaula	2	350	700
P1	Despatx 4	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
P2	Radio	Ordinador	Sobretaula	3	235	705
P2	Assistent Social	Ordinador	Sobretaula	3	235	705
P2	Assistent Social	Impressora Petita	Sobretaula	1	350	350
P2	Sorea	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P2	Sorea	Impressora Petita	Sobretaula	1	350	350
Equips						
P-1	Magatzem	bomba	-	1	2500	2500
P-1	Magatzem	Muntacàrregues	-	1	6600	6600
PB	Ajuntament	Ascensor	-	1	6600	6600
P1	Despatx 1	Màquina Aigua	-	1	440	440
P1	Office	Màquina Aigua	-	1	440	440
P1	Office	Nevera	-	1	220	220
P1	Office	Cafetera vending	-	1	1500	1500
P2	Radio	Ventilador	-	1	50	50
P2	Cuina	Termo Elèctric de 50	-	1	1200	1200
P2	Cuina	Forn	-	1	1200	1200
P2	Cuina	Extractor	-	1	150	150
P2	Cuina	Rentadora	-	1	1020	1020

10. Recull fotogràfic

Figura 12. Façana lateral

Figura 13. Entrada

Figura 14. Sala de plens

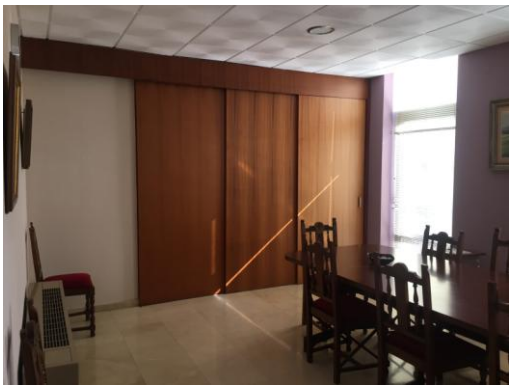


Figura 15. Sala de reunions

11. Plànols

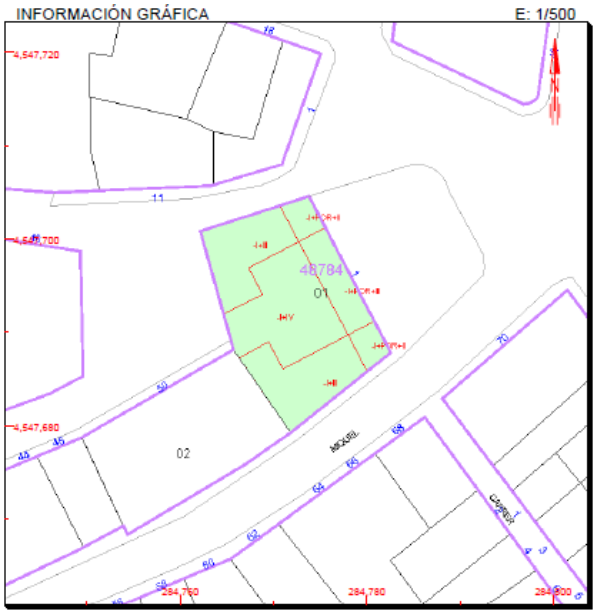


Figura 16. Cadastre Ajuntament

12. Dades de les factures de l'Ajuntament.

12.1. Electricitat

Taula 8. Dades de les factures de Gandesa.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2005	01/01/2005	52.647,60	8.119,38	3.0	-
Subtotal any 2005		**52.647,60**	**8.119,38**	**-**	**-**
2010	03/12/2009	10.614,00	2.060,87	3.0.2	-
	02/03/2010	2.735,00	571,07	3.0.2	-
	31/03/2010	566,00	125,66	TUR30	-
	06/04/2010	3.610,00	824,86	TUR30	
	17/05/2010	6.295,00	1.230,61	3.0A	
	05/07/2010	6.227,00	1.138,89	3.0A	
	03/08/2010	7.805,00	1.341,37	3.0A	-
	03/09/2010	3.923,00	768,97	3.0A	-
	05/10/2010	3.467,00	701,22	3.0A	-
	04/11/2010	3.414,00	651,97	3.0A	-
Subtotal any 2010		**48.656,00**	**9.415,49**	**-**	**-**
2013	05/12/2012	2.652,00	601,83	3.0A	-
	03/01/2013	2.853,00	663,50	3.0A	-
	04/02/2013	2.425,00	569,97	3.0A	-
	04/03/2013	2.297,00	563,68	3.0A	-

	03/04/2013	1.936,00	514,73	3.0A	-
	03/05/2013	2.017,00	542,98	3.0A	
	04/06/2013	2.459,00	593,11	3.0A	
	02/07/2013	6.483,00	1.303,11	3.0A	
	02/08/2013	3.945,00	1.004,35	3.0A	
	04/09/2013	2.566,00	749,64	3.0A	
	02/10/2013	3.087,00	910,45	3.0A	-
	05/11/2013	2.197,00	684,93	3.0A	-
Subtotal any 2013		**34.917,00**	**8.702,28**	**-**	**-**
2014	03/12/2013	2.275,00	733,34	3.0A	-
	03/01/2014	2.192,00	744,27	3.0A	-
	04/02/2014	1.860,00	655,78	3.0A	-
	04/03/2014	1.754,00	640,68	3.0A	-
	01/04/2014	4.671,00	1.633,10	3.0A	
	20/06/2014	1.022,00	204,14	3.0A	
	02/07/2014	4.463,00	906,12	3.0A	
	04/08/2014	5.602,00	1.064,28	3.0A	
	02/09/2014	4.368,00	896,36	3.0A	-
	02/10/2014	3.464,00	642,68	3.0A	-
	04/11/2014	1.926,00	392,72	3.0A	-
Subtotal any 2014		**33.597,00**	**8.513,47**	**-**	**-**
2015	02/12/2014	34.454,20	8.558,14	3.0A	-
Subtotal any 2015		**34.454,20**	**8.558,14**	**-**	**-**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

12.2. Gasoil C

Taula 9. Dades de les factures de Gandesa.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)
2005	01/01/2005	45.000,00	3.555,00
	Subtotal any 2005	**45.000,00**	**3.555,00**
2010	01/01/2010	55.814,29	3.907,00
	Subtotal any 2010	**55.814,29**	**3.907,00**
2013	01/01/2013	57.372,58	5.325,00
	Subtotal any 2013	**57.372,58**	**5.325,00**
2014	01/01/2014	47.945,16	4.450,00
	Subtotal any 2014	**47.945,16**	**4.450,00**
2015	01/01/2015	52.658,87	4.887,50
	Subtotal any 2015	**52.658,87**	**4.887,50**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.02 – Escola Puig Cavaller

ÍNDEX

1. Dades generals 139
2. Dades constructives i de funcionament 139
2.1.Superfícies i any de construcció 139
2.2. Ubicació i tipus d'edifici 139
2.3. Activitats i distribució per plantes 140
2.4. Horari de funcionament 140
2.5. Nombre de treballadors i usuaris 140
3. Anàlisi energètica 141
3.1. Fonts energètiques 141
4. Dades de les pòlisses 141
5. Indicadors energètics municipals 141
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici 142
6.1. Climatització / calefacció 142
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) 143
6.3. Instal·lació elèctrica 144
6.4. Principals equips de consum 144
6.5. Tancaments 148
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament 149
7.1. Punts forts: 149
7.2. Punts febles: 149
8. Accions 150
8.1. Accions realitzades 150
8.2. Accions proposades 150
9. Inventari 157
10. Recull fotogràfic 162
11. Plànols 163
12. Dades de les factures d'Escola Puig Cavaller 164
12.1. Electricitat 164
12.2. Gas propà 165

Nom de l'equipament:	Escola Puig Cavaller
Tipologia de l'equipament:	Educatiu

1. Dades generals

Adreça:	C/ dels Germans Assís, S/N. Gandesa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Carles Luz, Alcalde
Telèfon:	977 420007
Dates de les visites:	28/06/2016
Nre. d'usuaris:	*303*
Coordenades GPS (longitud i latitud):	41.055994, 0.439521
Coordenades UTM (x, y):	284872.3480766815 m , 4548172.266124044 m, 31

2. Dades constructives i de funcionament

2.1.Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m^2)	4060,00
Superfície de coberta (m^2)	2893,00
Any de construcció /Ampliació	1971 /2009

2.2. Ubicació i tipus d'edifici

Figura 1. Plànol d'emplaçament

Figura 2. Façana principal de l'edifici

L'Escola Puig Cavaller és un edifici a quatre vents que consta de planta baixa i primer pis, va ser construït l'any 1971 i ampliat l'any 2009. L'accés a l'edifici es troba al C/ dels Germans Assís, S/N, i la façana principal està orientada al nord-oest.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais Ajuntament

Planta	Superfícies útils	m²
Baixa (P-00)	Planta baixa	1016,00
	Deportiu	987,00
	Ensenyament	890,00
	Total superfície útil P-00	***2893,00***
Pis (P-01)	Planta primera	1067,00
	Ensenyament	100,00
	Total superfície útil P-01	***1167,00***
	Total superfície útil	***4060,00***

Font: Plànols

2.3. Activitats i distribució per plantes

A l'escola s'hi desenvolupa l'escolarització d'alumnes d'educació infantil (de 3 a 6 anys): P3, P4 i P5 i d'Educació Primària (de 6 a 12 anys):

- 1r. Cicle d'ensenyança Primària
- 2n. Cicle d'ensenyança Primària
- 3r. Cicle d'ensenyança Primària

Hi ha servei de menjador amb cuina.

2.4. Horari de funcionament

Els diferents horaris del centre de dilluns a divendres són els següents:

- Horari lectiu: de 9:00h a 12:00h i de 15:00h a 17:00h.
- Servei de menjador: 12:00 a 15:00 h

El curs escolar s'inicia aproximadament el 14 de setembre fins al 19 de juny. Les vacances de Nadal són del 24 de desembre al 7 de gener i les de Setmana Santa del 28 de març al 6 d'abril segons l'any. El centre també roman tancat els dies festius nacionals (12 d'octubre, 1 de novembre, 6 de desembre, 8 de desembre i 1 de maig), els dies festius locals i els dies de lliure disposició.

2.5. Nombre de treballadors i usuaris

Actualment a l'escola hi ha un total un total de 280 alumnes escolaritzats i 23 professors.

3. Anàlisi energètica

3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	X	Biomassa	
Gas Natural		Solar tèrmica	X
Gasoil C		Solar fotovoltaica	
GLP	X	Altres Especificar:	

4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'Electricitat

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	-	3.0A	40	

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'Electricitat.

	Electricitat			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	47.371,20	74.045,00	69.768,21	52.481,33
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	6.932,95	14.058,96	12.753,75	9.702,23
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m^2)	11,67	18,24	17,18	12,93
Nombre d'usuaris per dia	303	303	303	303
Consum per usuari (kWh/usuari)	156,34	244,37	230,26	173,21
Despesa / superfície (€/m^2)	1,71	3,46	3,14	2,39
Despesa / usuari (€/usuari)	22,88	46,40	42,09	32,02
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	22,79	35,62	33,56	25,24

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

Taula 5. Indicadors energètics vinculats a l'Electricitat.

	Gas propà			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	107.601,65	80.136,12	96.805,62	96.805,62
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	5.850,00	9.696,47	11.713,48	11.713,48
Preu de l'energia (€/kWh)	0,054	0,121	0,121	0,121
Consum per superfície (kWh/m^2)	26,50	19,74	23,84	23,84
Nombre d'usuaris per dia	303	303	303	303
Consum per usuari (kWh/usuari)	355,12	264,48	319,49	319,49
Despesa / superfície (€/m^2)	1,44	2,39	2,89	2,89
Despesa / usuari (€/usuari)	19,31	32,00	38,66	38,66
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000227	0,000227	0,000227	0,000227
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	24,43	18,19	21,98	21,98

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

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

6.1. Climatització / calefacció

Calefacció

La calefacció dels centre es realitza mitjançant una caldera de gas propà que genera el calor que es distribuït als emissors tèrmics. Les unitats terminals són radiadors d'alta temperatura per a les aules i zones comuns.

La calefacció està operativa durant la temporada d'hivern (aproximadament de novembre a abril), el dia d'inici i fi de temporada varia cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control del sistema de calefacció es fa mitjançant control horari, i control de la temperatura màxima de retorn a la caldera. La posada en marxa i apagada del sistema els duu a terme el responsable de la calefacció.

Figura 3. Unitats terminals radiadors

Figura 4. Calderes calefacció

Refrigeració

La refrigeració de l'edifici es realitza mitjançant unitats d'expansió directa bomba de calor amb unitat terminal del tipus casset.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la refrigeració, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

L'encesa de la refrigeració és manual, cada unitat terminal disposa del seu comandament, per tal d'accionar el funcionament d'aquest i regular la seva temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales.

L'horari de funcionament de la climatització és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

Figura 5. Unitats terminals tipus casset

Ventilació

L'edifici no disposa de cap sistema de ventilació forçada per tal de garantir la salubritat del edifici. L'única entrada d'aire que es realitza és amb l'obertura de les finestres i/o portes, i extractors als lavabos.

6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

La producció d'aigua calenta sanitària als edificis es realitza mitjançant una caldera de gas, instal·lada a la cuina, i un camp de captadors solars tèrmics.

Figura 6. Instal·lació solar tèrmica

Característiques tècniques equips de producció ACS: Instal·lació solar tèrmica:

- Camp de captació: 6 col·lectors solars tèrmics.

Figura 7. Caldera gas

6.3. Instal·lació elèctrica

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.

Figura 8. Comptador elèctric

Figura 9. Quadre elèctric

6.4. Principals equips de consum

<u>Enllumenat</u>

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança. No hi ha cap sistema d'apagada o encesa centralitzat.

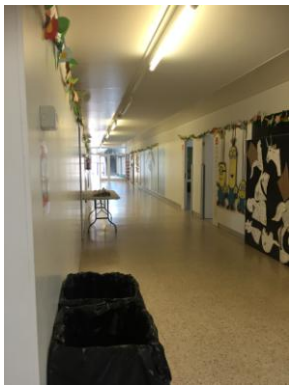


Figura 10. Detall enllumenat

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Entrada: 4 Halogen de 250 W.
- Entrada: 8 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Consergeria: 6 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Direcció: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Cap d'estudis: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Secretaria: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Arxiu: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 16 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Psicomotricitat: 8 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula 2: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula 3: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula 4: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula 6: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula 7: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula 8: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula 9: 5 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Magatzem: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula suport: 5 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula reforç: 5 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Aula ciències: 9 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 5 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Passadís: 13 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Biblioteca: 14 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Menjador: 20 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Menjador: 5 Dicroica de 50 W.
- Cuina: 10 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala Tècnica: 1 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Fluorescent de 1x36 W amb balast electromagnètic.
- Gimnàs: 6 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Gimnàs: 8 Halogenurs metàl·lics de 150 W.
- AMPA: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Distribuïdor: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Educació física: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Treballador social: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Logopeda: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- AMPA: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala de professors: 8 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Pati: 16 Halogenurs metàl·lics de 400 W.
- Porxo: 4 Incandescència de 60 W.

Equips

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

Equips d'ofimàtica:

- Consergeria: 1 Servidor.

- Consergeria: 2 Ordinador.
- Consergeria: 1 Plastificadora.
- Direcció: 1 Fotocopiadora.
- Direcció: 1 Fax.
- Direcció: 1 Fotocopiadora.
- Cap d'estudis: 1 Fotocopiadora.
- Psicomotricitat: 1 Projector.
- Psicomotricitat: 1 Ordinador.
- Psicomotricitat: 1 Pissarra digital.
- Aula suport: 2 Ordinador.
- Aula reforç: 4 Ordinador.
- Aula ciències: 4 Ordinador.
- Biblioteca: 3 Ordinador.
- Biblioteca: 1 Impressora Gran.
- Aula 2: 1 Ordinador.
- Aula 3: 1 Ordinador.
- Aula 6: 1 Ordinador.
- Aula 7: 1 Ordinador.
- Aula 8: 1 Ordinador.
- Aula 9: 1 Ordinador.
- AMPA: 1 Ordinador.
- AMPA: 1 Impressora Gran.
- Sala de professors: 1 Ordinador.
- Sala de professors: 1 Impressora Gran.
- Aula 32: 1 Ordinador.
- Aula 33: 1 Ordinador.
- Aula 35: 1 Ordinador.
- Aula 35: 1 Pissarra digital.
- Aula 35: 1 Projector.
- Aula 47: 1 Ordinador.
- Aula 47: 1 Pissarra digital.
- Aula 47: 1 Projector.
- Aula 48: 1 Ordinador.
- Aula 48: 1 Projector.
- Aula 49: 1 Projector.
- Aula 49: 1 Pissarra digital.
- Aula 49: 1 Ordinador.
- Aula informàtica: 17 Ordinador.
- Aula informàtica: 30 PC portàtil.
- Aula informàtica: 1 Radio.
- Aula 43: 2 Ordinador.
- Aula 43: 1 Pissarra digital.
- Aula 43: 1 Projector.
- Aula 44: 1 Ordinador.
- Aula 44: 1 Pissarra digital.
- Aula 44: 1 Projector.
- Aula 45: 1 Ordinador.
- Aula 45: 1 Pissarra digital.
- Aula 45: 1 Projector.
- Aula 37: 1 Ordinador.

- Aula 38: 1 Pissarra digital.
- Aula 39: 1 Pissarra digital.
- Aula música: 6 Ordinador.
- Aula música: 1 Projector.

Equips:

- Passadís: 1 Ascensor.
- Aula ciències: 1 TV.
- Lavabo: 2 Extractor.
- Menjador: 1 TV.
- Menjador: 1 Vídeo.
- Lavabo: 1 Extractor.
- Cuina: 1 Rentaplats.
- Cuina: 1 Campana Extractora.
- Cuina: 1 Taula calenta .
- Cuina: 1 Forn.
- Cuina: 1 Fregidora.
- Cuina: 1 Microones.
- Cuina: 1 Radio.
- Cuina: 1 Cambra frigorífica.
- Cuina: 1 Congelador comercial.
- Educació física: 1 Extractor.
- AMPA: 1 Extractor.
- Sala de professors: 1 Nevera.
- Sala de professors: 1 Màquina Aigua.
- Sala de professors: 1 Cafetera vending.
- Sala de professors: 1 Microones.
- Sala de professors: 1 TV.
- Aula plàstica: 1 Radio.

6.5. Tancaments

Façana:

La part vella està construïda amb mur de dos fulls, de gruix aproximat 30cm amb full exterior de fàbrica de maó calat de 14cm aproximadament, cambra d'aire sense aïllament tèrmic previsiblement, i full interior de fàbrica de maó foradat senzill de 4cm enguixat.
L'edifici nou està constituït per mur de formigó prefabricat de 20 cm amb l'aïllament de poliuretà projectat de 4 cm.

Figura 11. Façana principal de l'edifici

Coberta:

L'edifici vell té coberta inclinada amb acabat de fibrociment sobre estructura de formigó i forjat unidireccional amb acabat enguixat.
L'edifici nou té coberta plana amb acabat de graves, sobre aïllament tèrmic de XPS de 4cm, sobre làmina impermeable, formigó alleugerit de pendents, forjat i acabat enguixat.

Forjat:

Paviment de terratzo, en combinació en moqueta sintètica, sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat unidireccional i acabat enguixat.

Solera:

Paviment de terratzo, en combinació en moqueta sintètica, pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

Finestres exteriors:

Les finestres són amb marc d'alumini i vidre doble amb cambra d'aire.

Estanqueïtat de l'aire:

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

7.1. Punts forts:

Equips:

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, no es proposa cap mesura concreta d'enllumenat i es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescents i halògenes per altres de baix consum o LED

Instal·lació de caldera de biomassa:

Es podria valorar la possibilitat de fer una instal·lació de calefacció amb caldera de biomassa com a font energia per a la calefacció.

7.2. Punts febles:

Lluernari:

L'edifici disposa d'un gran part de la façana vidriada, que aporta elevats guanys de calor per radiació solar, que junt amb els guanys interns, fan que sigui difícil aconseguir temperatures de confort al pis superior. Per tal de reduir els guanys per radiació a l'edifici i reduir d'aquesta manera el consum en refrigeració es podria plantejar alguna protecció solar.

Calefacció:

L'engegada i parada del sistema de calefacció es realitza mitjançant control horari i un termòstat. Seria convenient afegir un control centralitzat amb termòstat individual a les diferents estances calefactades, perquè hi ha diferències de temperatures entre les aules, i per tal d'evitar que es quedin les bombes engegades quan no hi ha demanda.

Instal·lació solar tèrmica:

L'equipament disposa d'una instal·lació de plaques solars tèrmiques, que actualment no funciona, seria convenient revisar la instal·lació solar per tal d'aprofitar l'energia dels captadors solars tèrmics i disposar d'ACS i d'un recolzament a la calefacció mitjançant energia solar tèrmica.

8. Accions

8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

8.2. Accions proposades

Es proposen 7 actuacions a l'Escola, que són les següents:

1) Monitorització dels consums a l'Escola
2) Monitorització i control central de la climatització de l'Escola
3) Dur a terme correcte tancament energètic de l'Escola durant caps de setmana i festius.
4) Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED
5) Col·locació de làmines de control solar als vidres de l'Escola
6) Reparació i posta en marxa de la instal·lació solar tèrmica de l'Escola
7) Instal·lació d'una xarxa de calor de biomassa

8.2.1. Monitorització dels consums elèctrics a l'Escola

El monitoratge de consums elèctrics permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat a l'Escola consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

8.2.2. Monitorització i control central de la climatització de l'Escola

Degut a l'actual dispersió en els sistemes de control dels diferents equips de climatització i al seu incorrecte funcionament, es considera l'opció d'integrar-ho tot sota un únic control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.
- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.
- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 10% sobre el consum global de climatització.

La mesura inclou:

- Central electrònica de regulació, per al control de la temperatura dels circuits de calefacció i/o ACS, en funció de les condicions interiors, amb actuació sobre les vàlvules mescladores, els cremadors i les bombes de circulació, i control de fins a dues calderes, compost per central electrònica, sonda exterior, dos sondes d'immersió en els circuits d'anada i sonda per a l'acumulador d'ACS.
- Mòdul ambient, per al control de la temperatura de cada circuit de calefacció.
- Termòstats individuals a cada sala, amb interfície de control centralitzada per el bloqueig i limitació d'aquests.

8.2.3 Dur a terme un correcte tancament energètic de l'Escola durant caps de setmana i festius

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any

La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

8.2.4. Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED a l'Escola

Una de les opcions per reduir la despesa energètica en instal·lacions d'il·luminació és substituir les làmpades i lluminàries amb més hores de funcionament per equivalències en LED. Amb aquesta solució es redueix notablement el consum energètic de l'enllumenat així com la despesa en manteniment gràcies al increment de la vida útil de l'enllumenat LED respecte altres tipus d'enllumenat.

En el cas concret de l'Escola, es proposa substituir les lluminàries i làmpades amb major consum. Aquestes són:

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat
PB	Entrada	Llumenera	Halogen	4
PB	Entrada	Llumenera	Fluorescent	8
PB	Consergeria	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Direcció	Llumenera	Fluorescent	4
PB	Cap d'estudis	Llumenera	Fluorescent	4
PB	Secretaria	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	16
PB	Psicomotricitat	Llumenera	Fluorescent	8
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Aula 2	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Aula 3	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Aula 4	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Aula 6	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Aula 7	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Aula 8	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Aula 9	Llumenera	Fluorescent	5
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Aula suport	Llumenera	Fluorescent	5
PB	Aula reforç	Llumenera	Fluorescent	5
PB	Aula ciències	Llumenera	Fluorescent	9
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	5
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	13
PB	Biblioteca	Llumenera	Fluorescent	14
PB	Menjador	Llumenera	Fluorescent	20
PB	Menjador	Llumenera	Dicroica	5
PB	Cuina	Llumenera	Fluorescent	10
PB	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Gimnàs	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Gimnàs	Llumenera	Halogenurs metàl·lics	8
PB	AMPA	Llumenera	Fluorescent	4
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	4

PB	Distribuïdor	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Educació física	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Treballador social	Llumenera	Fluorescent	4
PB	Logopeda	Llumenera	Fluorescent	4
PB	AMPA	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Sala de professors	Llumenera	Fluorescent	8
PB	Pati	Llumenera	Halogenurs metàl·lics	16
PB	Porxo	Llumenera	Incandescència	4
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Lavabo pati	Llumenera	Fluorescent	2
PB	Lavabo adaptat	Llumenera	Fluorescent	1
PB	Vestidors	Llumenera	Fluorescent	6
PB	Vestidors	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	16
P1	Aula 32	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Aula 32	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 33	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Aula 33	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 34	Llumenera	Fluorescent	5
P1	Aula 35	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	4
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	4
P1	Aula 43	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 44	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 45	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula informàtica	Llumenera	Fluorescent	9
P1	Aula 47	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 47	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Aula 48	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 48	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Aula 49	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 49	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	9
P1	Aula plàstica	Llumenera	Fluorescent	9
P1	Aula 36	Llumenera	Fluorescent	7
P1	Aula 37	Llumenera	Fluorescent	5
P1	Aula 38	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 38	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Aula 39	Llumenera	Fluorescent	6
P1	Aula 39	Llumenera	Fluorescent	1
P1	Aula música	Llumenera	Fluorescent	9

L'estalvi estimat per la substitució de la tecnologia de les làmpades, respecte al consum elèctric global de l'equipament, és del 41,74%.

Pel càlcul de la mesura s'ha fet una estimació del consum actual segons el tipus de làmpada (i el seu equip auxiliar) i el nombre d'hores de funcionament. Seguidament, s'ha estimat el consum en el cas de utilitzar làmpades i/o llumeneres més eficients amb el mateix nombre d'hores de funcionament.

L'estalvi és la diferència entre el consum teòric actual respecte al consum estimat amb el canvi de tecnologia.

Les equivalències utilitzades són les següents:

- Làmpades incandescent (Pot. ≤ 60 W) i làmpades halògenes (Pot. ≤ 100 W): substitució per làmpada LED de 7 W. Amb un cost unitari de 17 €/ud.
- Lluminària del tipus focus halogenurs metàl·lics (Pot. ≤ 500 W): substitució de lluminària completa per focus LED de 63 W. Amb un cost unitari de 202,15 €/ud.
- Lluminària del tipus tub fluorescent amb balast electromagnètic: substitució per tub fluorescent amb tecnologia LED. Amb un cost unitari de 20 €/ud.

8.2.5 Col·locació de làmines de control solar als vidres de l'Escola

La reducció del factor solar dels vidres té com a objectiu reduir la incidència de la radiació solar a l'interior de l'equipament i d'aquesta manera reduir la demanda energètica de refrigeració.

Cal també tenir en compte que, el fet de reduir la incidència de la radiació solar, pot arribar a provocar un augment de la demanda de calefacció durant l'hivern.

Per tant, és molt important avaluar la idoneïtat de la seva implementació tenint en compte: l'ús dels espais, el calendari i horari d'utilització, així com l'orientació de les finestres.

En el cas de l'Escola, es proposa col·locar una làmina de Control Solar Prestige 40 Exterior de 3M o equivalent als finestrals de la cara sud-est de l'Escola.

L'estima energètic associat aquest tipus de mesura acostuma a oscil·lar entre el 5% i el 10%. En aquest cas s'ha considerat un estalvi del 5 %.

Pel càlcul de la inversió s'ha considerat un cost unitari de 66,36 €/m².

8.2.6. Reparació i posta en marxa de la instal·lació solar tèrmica de l'Escola

L'equipament disposa d'una instal·lació de plaques solars tèrmiques per a la producció d'ACS, que actualment no està en funcionament. Seria convenient revisar el sistema solar, per tal d'aprofitar l'energia dels captadors solars tèrmics i disposar d'ACS mitjançant energia solar tèrmica.

Segons el pla funcional, l'edifici té un consum d'aigua calenta sanitària (ACS) majoritàriament en les dutxes. S'hauria de revisar la instal·lació per tal de poder posar-la de nou en funcionament.

Es consideren les següents accions a realitzar per la rehabilitació de la instal·lació d'energia solar tèrmica.

- Revisió de la instal·lació.

- Omplerta del circuit.
- Posta en marxa de la instal·lació solar fent una posada a punt de la resta d'elements per tal de garantir el correcte funcionament.

Pel càlcul de l'estalvi energètic vinculat a aquesta acció, s'ha considerat el consum actual extret de l'anàlisi de consums d'aigua calenta de l'edifici i s'ha considerat una producció de 600 kWh/m² per placa. L'estalvi energètic aconseguit al fer la reparació i posta en marxa de la instal·lació solar tèrmica és de 4,61% sobre el total del consum.

8.2.7. Instal·lació d'una xarxa de calor de biomassa

Substitució de la caldera actual de gas propà per una caldera de biomassa a l'Escola i que també donarà servei a la Llar d'Infants Lo Panilló i a la biblioteca municipal.

Les calderes de biomassa poden aportar un estalvi energètic gràcies a un augment en el rendiment de la caldera respecte a calderes antigues amb rendiments baixos i, sobretot, un estalvi en la factura degut a un preu unitari més baix del combustible.

Per altre banda, l'ús de biomassa comporta un estalvi d'emissions, ja que és una font renovable. També incentiva la gestió forestal sostenible, promovent l'aprofitament d'un recurs autòcton que ajuda a enriquir el teixit productiu i a generar riquesa al territori.

En el cas de l'Escola, es proposa instal·lar una caldera de biomassa per substituir les calderes existents. La caldera de biomassa prevista tindrà una potència de 250 kW, tenint en compte les potències instal·lades, els consums i les hores de funcionament de cada equipament.

Per tal de valorar l'opció més adequada abans de dur a terme la instal·lació, s'ha dut a terme un estudi bàsic. L'abast del estudi bàsic inclou dos aspectes, un tècnic i un altre econòmic:

- **Estudi bàsic de viabilitat tècnica**. Determinació de les diferents opcions per a la integració del sistema de producció tèrmic amb biomassa. L'avaluació de les opcions comporta la definició de les instal·lacions, definició de la potència necessària i dimensionament de la sala de calderes i la sitja.
- **Estudi bàsic de viabilitat econòmica**. Estimació de les inversions necessàries, l'estalvi energètic i econòmic, estudi del període de retorn simple i indexat (tenint en compte una evolució futura del preu del combustible anterior i de la biomassa).

Pel càlcul de la present proposta s'han fet càlculs estimatius en base les dades conegudes i per tant només es tracta d'una valoració aproximada.

L'estalvi d'emissions és equivalent a les emissions de combustible fòssil que es deixa de consumir gràcies a la biomassa, ja que la biomassa és una font renovable.

S'ha considerat un preu del gas de 0,062 €/kWh i un preu del estella (biomassa) de 0,03 €/kWh. El factor d'emissió considerat pel gas és de 0,000202 tCO2/kWh.

No es presenten els càlculs de l'estalvi d'aquesta mesura en la taula d'accions proposades següent, ja que es tindrà en compte en l'acció genèrica del Pla d'Acció per la xarxa de calor de biomassa dels 3 equipaments.

Taula 6. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (KWh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO_{2eq}/any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	1.178,81	1,02	6.683,54	6,68	3,21	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	931,99	1,29	14.837,54	14,84	3,00	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	589,40	0,00	3.341,77	3,34	1,61	-	
Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED	2.486,00	4.920,67	0,51	27.898,94	27,90	13,42	-	
Col·locació control solar	3.981,60	465,99	8,54	7.418,77	7,42	1,50	-	
Reparació instal·lació solar tèrmica	2.000,00	429,64	4,66	6.840,00	6,84	1,38	-	
Instal·lació DH biomassa	0	0	0	0	0	0	-	
Total	10.867,60	8.516,50	-	67.020,56	67,02	24,12	Percentatge d'estalvi	38,04%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 7. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
Il·luminació						
PB	Entrada	Llumenera	Halogen	4	250	1000
PB	Entrada	Llumenera	Fluorescent	8	1x36x+25%	360
PB	Consergeria	Llumenera	Fluorescent	6	1x58+25%	435
PB	Direcció	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
PB	Cap d'estudis	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
PB	Secretaria	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	16	1x36x+25%	720
PB	Psicomotricitat	Llumenera	Fluorescent	8	1x36x+25%	360
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Aula 2	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Aula 3	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Aula 4	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Aula 6	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Aula 7	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Aula 8	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Aula 9	Llumenera	Fluorescent	5	1x58+25%	362,5
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Aula suport	Llumenera	Fluorescent	5	1x58+25%	362,5
PB	Aula reforç	Llumenera	Fluorescent	5	1x58+25%	362,5
PB	Aula ciències	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	5	1x58+25%	362,5
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	13	1x36x+25%	585
PB	Biblioteca	Llumenera	Fluorescent	14	1x58+25%	1015
PB	Menjador	Llumenera	Fluorescent	20	1x36x+25%	900
PB	Menjador	Llumenera	Dicroica	5	50+25%	312,5
PB	Cuina	Llumenera	Fluorescent	10	2x58+25%	1450
PB	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1	2x58+25%	145
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	2	1x36x+25%	90
PB	Gimnàs	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
PB	Gimnàs	Llumenera	Halogenurs	8	150+15%	1500

			metàl·lics			
PB	AMPA	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
PB	Distribuïdor	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Educació física	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Treballador social	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
PB	Logopeda	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
PB	AMPA	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Sala de professors	Llumenera	Fluorescent	8	1x58+25%	580
PB	Pati	Llumenera	Halogenurs metàl·lics	16	400+15%	8000
PB	Porxo	Llumenera	Incandescència	4	60	240
PB	Passadís	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Lavabo pati	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
PB	Lavabo adaptat	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
PB	Vestidors	Llumenera	Fluorescent	6	1x58+25%	435
PB	Vestidors	Llumenera	Fluorescent	6	1x58+25%	435
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	16	1x36x+25%	720
P1	Aula 32	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Aula 32	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 33	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Aula 33	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 34	Llumenera	Fluorescent	5	1x58+25%	362,5
P1	Aula 35	Llumenera	Fluorescent	6	1x58+25%	435
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
P1	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
P1	Aula 43	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 44	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 45	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula informàtica	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
P1	Aula 47	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 47	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Aula 48	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 48	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Aula 49	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 49	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
P1	Aula plàstica	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
P1	Aula 36	Llumenera	Fluorescent	7	1x58+25%	507,5

P1	Aula 37	Llumenera	Fluorescent	5	1x58+25%	362,5
P1	Aula 38	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 38	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Aula 39	Llumenera	Fluorescent	6	2x58+25%	870
P1	Aula 39	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
P1	Aula música	Llumenera	Fluorescent	9	1x58+25%	652,5
Climatització						
PB	Cuina	Caldera gas	Vaillant	1	30 kW	-
P1	Coberta	Caldera gas	Adisa Calefacción	1	-	-
P1	Coberta	Caldera gas	Adisa Calefacción	1	-	-
P1	Coberta	Bomba de calor aire-aire		2	-	-
Equip d'ofimàtica						
PB	Consergeria	Servidor	--	1	400	400
PB	Consergeria	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
PB	Consergeria	Plastificadora	Sobretaula	1	400	400
PB	Direcció	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Direcció	Fax	Sobretaula	1	150	150
PB	Direcció	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Cap d'estudis	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Psicomotricitat	Projector	--	1	440	440
PB	Psicomotricitat	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Psicomotricitat	Pissarra digital	--	1	310	310
PB	Aula suport	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
PB	Aula reforç	Ordinador	Sobretaula	4	235	940
PB	Aula ciències	Ordinador	Sobretaula	4	235	940
PB	Biblioteca	Ordinador	Sobretaula	3	235	705
PB	Biblioteca	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Aula 2	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Aula 3	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Aula 6	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Aula 7	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Aula 8	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Aula 9	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	AMPA	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	AMPA	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Sala de professors	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Sala de professors	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100

P1	Aula 32	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 33	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 35	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 35	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula 35	Projector	--	1	440	440
P1	Aula 47	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 47	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula 47	Projector	--	1	440	440
P1	Aula 48	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 48	Projector	--	1	440	440
P1	Aula 49	Projector	--	1	440	440
P1	Aula 49	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula 49	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula informàtica	Ordinador	Sobretaula	17	235	3995
P1	Aula informàtica	PC portàtil	Sobretaula	30	80	2400
P1	Aula informàtica	Radio	Sobretaula	1	50	50
P1	Aula 43	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
P1	Aula 43	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula 43	Projector	--	1	440	440
P1	Aula 44	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 44	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula 44	Projector	--	1	440	440
P1	Aula 45	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 45	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula 45	Projector	--	1	440	440
P1	Aula 37	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Aula 38	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula 39	Pissarra digital	--	1	310	310
P1	Aula música	Ordinador	Sobretaula	6	235	1410
P1	Aula música	Projector	--	1	440	440
Equips						
PB	Passadís	Ascensor	-	1	6600	6600
PB	Aula ciències	TV	-	1	200	200
PB	Lavabo	Extractor	-	2	15	30
PB	Menjador	TV	-	1	200	200
PB	Menjador	Vídeo	-	1	100	100
PB	Lavabo	Extractor	-	1	15	15
PB	Cuina	Rentaplats	-	1	1050	1050

PB	Cuina	Campana Extractora	-	1	1000	1000
PB	Cuina	Taula calenta	-	1	2300	2300
PB	Cuina	Forn	-	1	1200	1200
PB	Cuina	Fregidora	-	1	1000	1000
PB	Cuina	Microones	-	1	1400	1400
PB	Cuina	Radio	-	1	50	50
PB	Cuina	Cambra frigorífica	-	1	1000	1000
PB	Cuina	Congelador comercial	-	1	500	500
PB	Educació física	Extractor	-	1	15	15
PB	AMPA	Extractor	-	1	15	15
PB	Sala de professors	Nevera	-	1	220	220
PB	Sala de professors	Màquina Aigua	-	1	440	440
PB	Sala de professors	Cafetera vending	-	1	1500	1500
PB	Sala de professors	Microones	-	1	1400	1400
PB	Sala de professors	TV	-	1	200	200
PB	Aula plàstica	Radio	-	1	50	50

10. Recull fotogràfic

Figura 12. Façana

Figura 13. Biblioteca

Figura 14. Aula

Figura 15. Aula

11. Plànols

Figura 16. Plànol planta baixa

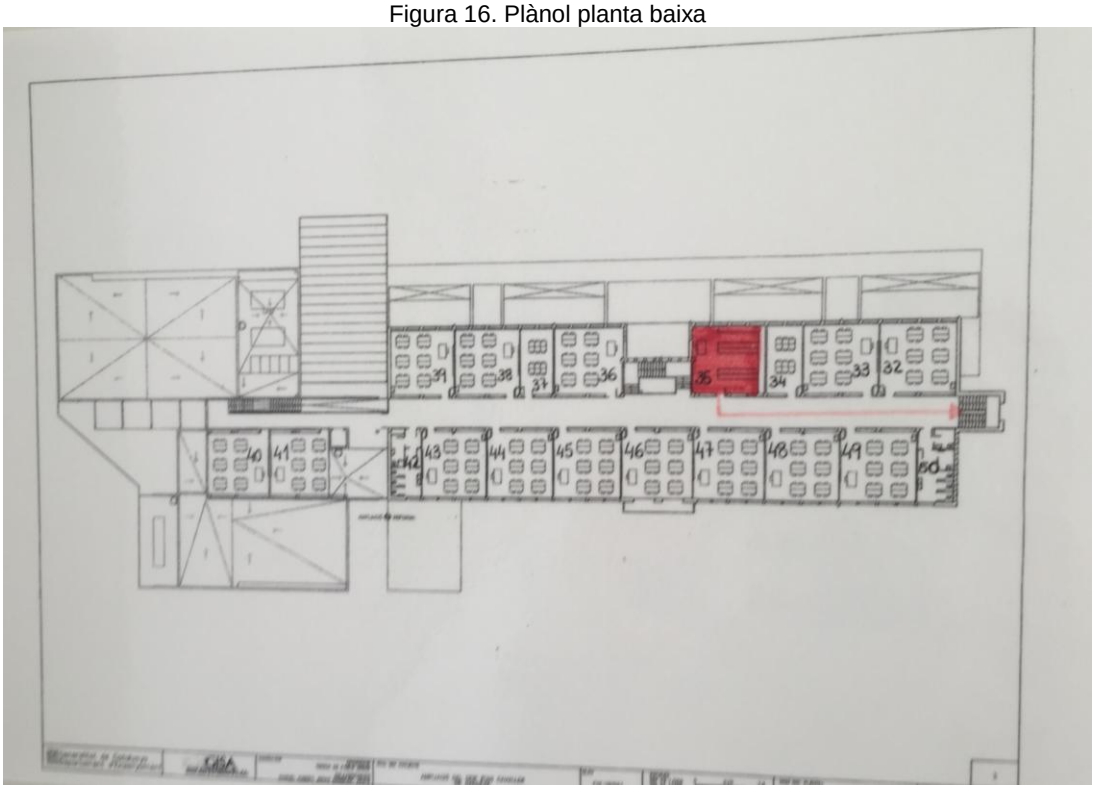


Figura 17. Plànol planta primera

12. Dades de les factures d'Escola Puig Cavaller

12.1. Electricitat

Taula 8. Dades de les factures de Gandesa.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2005	01/01/2005	47.371,20	6.932,95	3.0.2	-
Subtotal any 2005		**47.371,20**	**6.932,95**	**-**	**-**
2010	03/12/2009	10.344,00	1.706,74	3.0.2	-
	11/01/2010	7.809,00	1.301,81	302DT	-
	02/02/2010	9.832,00	1.632,32	302DT	-
	02/03/2010	8.201,00	1.418,56	3.0.2	-
	31/03/2010	4.101,00	709,66	TUR30	-
	06/04/2010	4.103,00	810,27	TUR30	-
	01/05/2010	5.766,00	1.097,07	TUR30	-
	01/06/2010	3.373,00	671,63	TUR30	-
	06/07/2010	3.803,00	718,30	TUR30	-
	22/07/2010	0,00	62,53	3.0A	-
	04/08/2010	2.156,00	413,42	3.0A	-
	01/09/2010	5.229,00	886,63	3.0A	-
	01/10/2010	6.078,00	1.022,95	3.0A	-
	01/11/2010	10.619,00	1.630,36	3.0A	-
	30/11/2010	9.097,00	1.410,27	3.0A	-
Subtotal any 2010		**90.511,00**	**15.492,52**	**-**	**-**
2013	30/11/2012	4.663,00	885,53	3.0A	-
	03/01/2013	9.935,00	1.707,78	3.0A	-
	31/01/2013	8.578,00	1.492,15	3.0A	-
	28/02/2013	7.807,00	1.375,65	3.0A	-
	31/03/2013	6.372,00	1.201,29	3.0A	-
	30/04/2013	5.592,00	1.094,80	3.0A	-
	31/05/2013	4.367,00	871,19	3.0A	-
	30/06/2013	3.276,00	706,63	3.0A	-
	02/08/2013	556,00	392,42	3.0A	-
	31/08/2013	3.682,00	807,95	3.0A	-
	30/09/2013	5.354,00	1.066,34	3.0A	-
	31/10/2013	6.831,00	1.216,36	3.0A	-
	30/11/2013	7.032,00	1.240,87	3.0A	-
Subtotal any 2013		**74.045,00**	**14.058,96**	**-**	**-**
2014	31/12/2013	8.540,00	1.434,48	3.0A	-
	31/01/2014	8.649,00	1.423,12	3.0A	-

	28/02/2014	8.695,00	1.459,42	3.0A	-
	31/03/2014	137,00	29,91	3.0A	-
	01/04/2014	4.642,00	923,06	3.0A	-
	05/05/2014	5.062,00	842,09	3.0A	-
	31/05/2014	3.741,00	720,10	3.0A	-
	30/06/2014	2.807,00	644,16	3.0A	-
	30/06/2014	1.215,00	431,86	3.0A	-
	30/06/2014	2.807,00	644,16	3.0A	-
	04/08/2014	1.217,00	365,61	3.0A	-
	31/08/2014	4.249,00	788,80	3.0A	-
	30/09/2014	5.542,00	973,53	3.0A	-
	31/10/2014	7.814,00	1.223,20	3.0A	-
	30/11/2014	4.651,21	850,25	3.0A	-
Subtotal any 2014		**69.768,21**	**12.753,75**	**-**	**-**
2015	31/12/2014	52.481,33	9.702,23	3.0A	-
Subtotal any 2015		**52.481,33**	**9.702,23**	**-**	**-**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

12.2. Gas propà

Taula 9. Dades de les factures de Gandesa.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)
2005	01/01/2005	53.800,82	2.925,00
	01/12/2005	53.800,82	2.925,00
	Subtotal any 2005	**107.601,65**	**5.850,00**
2010	01/01/2010	150.727,86	10.550,95
	Subtotal any 2010	**150.727,86**	**10.550,95**
2013	01/01/2013	80.136,12	9.696,47
	Subtotal any 2013	**80.136,12**	**9.696,47**
2014	01/01/2014	96.805,62	11.713,48
	Subtotal any 2014	**96.805,62**	**11.713,48**
2015	96.805,62	96.805,62	11.713,48
	Subtotal any 2015	**96.805,62**	**11.713,48**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.03 – Arxiu Comarcal

ÍNDEX

1. Dades generals 167
2. Dades constructives i de funcionament 167
2.1.Superfícies i any de construcció 167
2.2. Ubicació i tipus d'edifici 167
2.3. Activitats i distribució per plantes 168
2.4. Horari de funcionament 168
2.5. Nombre de treballadors i usuaris 168
3. Anàlisi energètica 168
3.1. Fonts energètiques 168
4. Dades de les pòlisses 169
5. Indicadors energètics municipals 169
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici 170
6.1. Climatització / calefacció 170
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) 171
6.3. Instal·lació elèctrica 171
6.4. Principals equips de consum 172
6.5. Tancaments 173
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament 174
7.1. Punts forts: 174
7.2. Punts febles: 174
8. Accions 175
8.1. Accions realitzades 175
8.2. Accions proposades 175
9. Inventari 176
10. Recull fotogràfic 178
11. Plànols 179
12. Dades de les factures de l'Arxiu Comarcal. 179
12.1. Electricitat 179
12.2. Gas propà 180

Nom de l'equipament:	Arxiu Comarcal
Tipologia de l'equipament:	Administració

1. Dades generals

Adreça:	C/ Doctor Ferran, 59. Gandesa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Carles Luz, Alcalde
Telèfon:	977 420007
Dates de les visites:	28/06/2016
Nre. d'usuaris:	200 usuaris /any
Coordenades GPS (longitud i latitud):	41.052560, 0.444390
Coordenades UTM (x, y):	285232.7188726257 m , 4547738.486864281 m , 31

2. Dades constructives i de funcionament

2.1.Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m^2)	1.477,00
Superfície de coberta (m^2)	1.053,00
Any de construcció	2013

2.2. Ubicació i tipus d'edifici

Figura 1. Plànol d'emplaçament

Figura 2. Façana principal de l'edifici

L'Arxiu comarcal és un edifici a quatre vents que consta de planta baixa i primer pis, va ser construït l'any 2013. L'accés a l'edifici es troba al C/ Doctor Ferran, 59 i la façana principal està orientada al sud-est.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais Ajuntament

Planta	Superfícies útils	m²
Baixa (P-00)	Arxiu	625,00
	Arxiu	428,00
	Total superfície útil P-00	***1.053,00***
Pis (P-01)	Arxiu	428,00
	Total superfície útil P-01	***428,00***
	Total superfície útil	***1.477,00***

Font: Plànol ICC

2.3. Activitats i distribució per plantes

L'Arxiu Comarcal disposa d'una planta baixa i una part de l'edifici disposa d'una primera planta que consta de l'accés a l'edifici, i diverses sales per tal de fer recepció, restauració, digitalització, i conservació dels fons documentals de la comarca, així com sales destinades a exposició i difusió a través de cursos i conferències.

2.4. Horari de funcionament

L'horari de funcionament de l'Arxiu és pot dividir en:
Hivern: (de l'1 d'octubre al 31 de maig)
De dilluns a divendres de 9:00h. a 14:00h i de 15:00 a 17:30h.

Estiu: (de l'1 de juny al 30 de setembre)
De dilluns a divendres de 8:00h. a 15:00h.

2.5. Nombre de treballadors i usuaris

A l'Arxiu Comarcal hi treballa 1 persona. Pel que fa als usuaris, hi ha una mitjana de 200 visites anuals.

3. Anàlisi energètica

3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	X	Biomassa	
Gas Natural		Solar tèrmica	
Gasoil C		Solar fotovoltaica	
GLP	X	Altres Especificar:	

4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	-	3.0A	86,6	-

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat

	Electricitat			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	6.192,00	4.836,00	6.016,00	5.553,23
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	4.955,46	6.886,00	5.422,53	5.005,41
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m^2)	4,19	3,27	4,07	3,76
Nombre d'usuaris per dia	200	200	200	200
Consum per usuari (kWh/usuari)	30,96	24,18	30,08	27,77
Despesa / superfície (€/m^2)	3,36	4,66	3,67	3,39
Despesa / usuari (€/usuari)	24,78	34,43	27,11	25,03
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	2,98	2,33	2,89	2,67

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

Taula 5. Indicadors energètics vinculats al Gas Natural

	Gas propà			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	0	536,86	536,86	536,86
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	0	64,96	64,96	64,96
Preu de l'energia (€/kWh)	0,054	0,121	0,121	0,121
Consum per superfície (kWh/m^2)	0	0,36	0,36	0,36
Nombre d'usuaris per dia	200	200	200	200
Consum per usuari (kWh/usuari)	0	2,68	2,68	2,68
Despesa / superfície (€/m^2)	0	0,04	0,04	0,04
Despesa / usuari (€/usuari)	0	0,32	0,32	0,32
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000227	0,000227	0,000227	0,000227
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	0,000	0,122	0,122	0,122

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

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

6.1. Climatització / calefacció

Calefacció

La calefacció de l'edifici de l'Arxiu es realitza mitjançant una caldera de gas propà convencional que genera el calor que serà distribuït als emissors tèrmics. Les unitats terminals emissores de calor són fan-coils i difusors de baixa temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment pel responsable del centre.

L'horari de funcionament de la calefacció és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

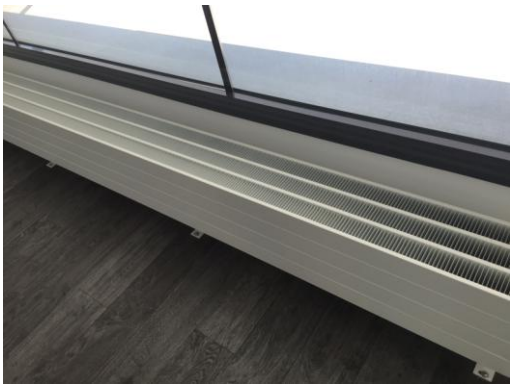


Figura 3. Unitats terminals fan-coils

Figura 4. Caldera gas

Refrigeració

La refrigeració de l'edifici es realitza mitjançant una bomba de calor reversible aire- aigua, on les unitats terminals emissores són fan-coils i difusors de baixa temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la climatització, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

L'horari de funcionament de la climatització és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

Figura 5. Unitats terminals difusors

Figura 6. Bomba de calor aigua- aire

Ventilació

L'equipament disposa d'un sistema de ventilació forçada, amb admissió mecànica i extracció mecànica, i amb recuperador estàtic de calor, per realitzar la salubritat de l'edifici.

6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

La producció d'aigua calenta sanitària a l'edifici es realitza mitjançant un termo elèctric, instal·lat al lloc de consum.

Figura 7. Termo elèctric

Característiques tècniques:

- Volum acumulació: 100 L.
- Potència: 2.000 W

6.3. Instal·lació elèctrica

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.

Figura 8.Comptador elèctric

Figura 9.Quadre elèctric

6.4. Principals equips de consum

Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança.

Figura 10. Detall enllumenat

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Entrada: 11 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Porxo: 3 Downlight de 2x18 W.
- Despatx 1: 8 Fluorescent Balast de 4x18 W amb balast electrònic.
- Despatx 2: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Classificació: 8 Fluorescent Balast de 4x18 W amb balast electrònic.
- Sala reunions : 6 Fluorescent Balast de 4x18 W amb balast electrònic.
- Magatzem: 3 Fluorescent Balast de 4x18 W amb balast electrònic.
- Desinfecció: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Recepció: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Porxo: 3 Fluorescent de 2x36 W amb balast electrònic.
- Sala Tècnica: 1 Fluorescent de 2x36 W amb balast electrònic.
- Sala Tècnica: 2 Fluorescent de 2x36 W amb balast electrònic.
- Sala 1: 11 Downlight de 2x18 W.
- Sala actes: 13 Downlight de 2x18 W.
- Sala actes: 11 Dicroica de 50 W.
- Distribuïdor: 3 Dicroica de 100 W.

- Lavabo dones: 2 Dicroica de 100 W.
- Lavabo homes: 2 Dicroica de 100 W.
- Lavabo adaptat: 3 Dicroica de 100 W.
- Pas: 2 Fluorescent de 2x36 W amb balast electrònic.
- Lavabo: 1 Fluorescent de 1x36 W amb balast electrònic.
- Neteja: 1 Fluorescent de 1x36 W amb balast electrònic.
- Pas: 3 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.
- Dipòsit Gran format: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.
- Dipòsit 1.2.: 30 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Dipòsit 1.1.: 33 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Pas: 3 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.
- Suport especial: 3 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.
- Dipòsit 1.3.: 4 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.
- Escales: 5 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.
- Passadís: 1 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Passadís: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.
- Sala: 16 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Dipòsit 2.4.: 3 Fluorescent de 2x36 W amb balast electrònic.
- Dipòsit 2.1.: 33 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Dipòsit 2.2.: 30 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Pas: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electrònic.

Equips

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Despatx 1: 1 Ordinador.
- Despatx 1: 2 Impressora Gran.
- Despatx 2: 1 Rac.
- Classificació: 2 Ordinador.
- Classificació: 1 Impressora Gran.
- Classificació: 1 Scanner.
- Classificació: 1 Digitalització.
- Sala 1: 2 Ordinador.
- Despatx 2: 1 Termo Elèctric de 100L.
- Passadís: 4 Cortines automàtiques.

6.5. Tancaments

Façana:

L'edifici és de mur de placa alveolar amb acabat exterior pintat.

Coberta:

Coberta plana amb acabat de graves, sobre aïllament tèrmic de XPS de 4cm, sobre làmina impermeable, formigó alleugerit de pendents, de pla alveolar.

Forjat:

Paviment ceràmic sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat de llosa alveolar.

Solera:

Paviment ceràmic pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

Finestres exteriors:

Les finestres són amb marc d'alumini i vidre doble amb cambra d'aire.

Estanqueïtat de l'aire:

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

7.1. Punts forts:

Equips:

No hi ha equips de gran consum elèctric. El centre és molt nou i disposa de làmpades amb tecnologia eficient.

7.2. Punts febles:

Guanys de calor per radiació solar:

L'edifici presenta gran part de la façana vidriada, això junt amb l'orientació fa que els guanys per radiació solar siguin elevats. Per tal de reduir els guanys per radiació a l'edifici i reduir d'aquesta manera el consum en refrigeració es podria plantejar alguna protecció solar.

Climatització:

La regulació de la temperatura de calefacció es realitza manualment, no hi ha cap tipus de control. Seria convenient afegir un control centralitzat amb termòstat individual a les diferents estances calefactades.

8. Accions

8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

8.2. Accions proposades

Es proposen 2 actuacions a l'Arxiu comarcal, que són les següents:

1) Monitorització dels consums a l'Arxiu comarcal
2) Dur a terme correcte tancament energètic de l'Arxiu comarcal durant caps de setmana i festius.

8.2.1. Monitorització dels consums elèctrics a l'Arxiu comarcal

El monitoratge de consums elèctrics permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat a l'Arxiu comarcal consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

8.2.2 Dur a terme un correcte tancament energètic de l'Arxiu comarcal durant caps de setmana i festius

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any

La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

Taula 6. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (KWh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO_{2eq}/any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	657,29	1,83	568,71	0,57	0,27	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	328,64	0,00	284,35	0,28	0,14	-	
Total	1.200,00	985,93	-	853,06	0,85	0,41	Percentatge d'estalvi	12,97%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 7. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
Il·luminació						
PB	Entrada	Llumenera	Fluorescent	11	1x58+15%	797,5
PB	Porxo	Llumenera	Downlight	3	2x18	108
PB	Despatx 1	Llumenera	Fluorescent Balast	8	4x18+15%	720
PB	Despatx 2	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+15%	145
PB	Classificació	Llumenera	Fluorescent Balast	8	4x18+15%	720
PB	Sala reunions	Llumenera	Fluorescent Balast	6	4x18+15%	540
PB	Magatzem	Llumenera	Fluorescent Balast	3	4x18+15%	270
PB	Desinfecció	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+15%	145
PB	Recepció	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+15%	290

PB	Porxo	Llumenera	Fluorescent	3	2x36+15%	270
PB	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	1	2x36+15%	90
PB	Sala Tècnica	Llumenera	Fluorescent	2	2x36+15%	180
PB	Sala 1	Llumenera	Downlight	11	2x18	396
PB	Sala actes	Llumenera	Downlight	13	2x18	468
PB	Sala actes	Llumenera	Dicroica	11	50+25%	687,5
PB	Distribuïdor	Llumenera	Dicroica	3	100+25%	375
PB	Lavabo dones	Llumenera	Dicroica	2	100+25%	250
PB	Lavabo homes	Llumenera	Dicroica	2	100+25%	250
PB	Lavabo adaptat	Llumenera	Dicroica	3	100+25%	375
PB	Pas	Llumenera	Fluorescent	2	2x36+15%	180
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1	1x36+15%	45
PB	Neteja	Llumenera	Fluorescent	1	1x36+15%	45
PB	Pas	Llumenera	Fluorescent	3	2x58+15%	435
PB	Dipòsit Gran format	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+15%	290
PB	Dipòsit 1.2.	Llumenera	Fluorescent	30	1x58+15%	2175
PB	Dipòsit 1.1.	Llumenera	Fluorescent	33	1x58+15%	2392,5
PB	Pas	Llumenera	Fluorescent	3	2x58+15%	435
PB	Suport especial	Llumenera	Fluorescent	3	2x58+15%	435
PB	Dipòsit 1.3.	Llumenera	Fluorescent	4	2x58+15%	580
PB	Escales	Llumenera	Fluorescent	5	2x58+15%	725
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+15%	72,5
P1	Passadís	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+15%	290
P1	Sala	Llumenera	Fluorescent	16	1x58+15%	1160
P1	Dipòsit 2.4.	Llumenera	Fluorescent	3	2x36+15%	270
P1	Dipòsit 2.1.	Llumenera	Fluorescent	33	1x58+15%	2392,5
P1	Dipòsit 2.2.	Llumenera	Fluorescent	30	1x58+15%	2175
P1	Pas	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+15%	290
Climatització						
PB	Despatx 2	Radiador elèctric	--	1	1500	1500
PB	Sala Tècnica	Bomba de calor aire - aigua	Climaveneta	2	71 kWt	57000
PB	Sala Tècnica	Caldera gas	Fer	1	48,8- 99 kWt	-
Equip d'ofimàtica						
PB	Despatx 1	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Despatx 1	Impressora Gran	Sobretaula	2	1100	2200
PB	Despatx 2	Rac	--	1	107	107

PB	Classificació	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
PB	Classificació	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Classificació	Scanner	Sobretaula	1	500	500
PB	Classificació	Digitalització	Sobretaula	1	2000	2000
PB	Sala 1	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
Equips						
PB	Despatx 2	Termo Elèctric de 100	-	1	2000	2000
PB	Passadís	Cortines automàtiques	-	4	75	300

10. Recull fotogràfic

Figura 11. Façana

Figura 12. Façana

Figura 13. Interior edifici

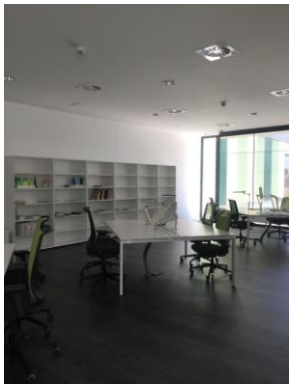


Figura 14. Interior edifici

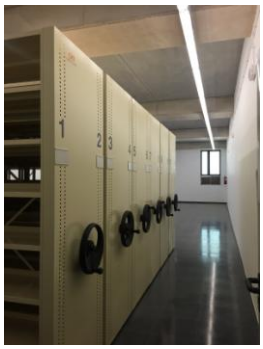


Figura 15. Interior edifici

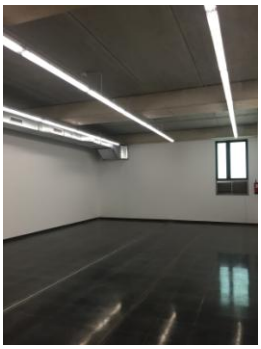


Figura 16. Interior edifici

11. Plànols

Figura 17. Plànol

12. Dades de les factures de l'Arxiu Comarcal.

12.1. Electricitat

Taula 8. Dades de les factures de Gandesa.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2005	01/01/2005	6.192,00	4.955,46	3.0	-
Subtotal any 2005		**6.192,00**	**4.955,46**	**-**	**-**
2010	01/01/2010	5.838,00	10.594,86	3.0A	-
Subtotal any 2010		**5.838,00**	**10.594,86**	**-**	**-**
2013	31/12/2012	291,00	384,47	3.0A	-
	31/01/2013	249,00	346,11	3.0A	-
	28/02/2013	284,00	384,47	3.0A	-
	31/03/2013	302,00	377,10	3.0A	-
	30/04/2013	339,00	392,90	3.0A	-
	31/05/2013	652,00	439,08	3.0A	-
	30/06/2013	400,00	403,95	3.0A	-
	31/07/2013	437,00	816,63	3.0A	-
	31/08/2013	343,00	806,73	3.0A	-

	30/09/2013	371,00	835,37	3.0A	-
	31/10/2013	563,00	834,08	3.0A	-
	30/11/2013	605,00	865,11	3.0A	-
Subtotal any 2013		**4.836,00**	**6.886,00**	**-**	**-**
2014	31/12/2013	721,00	879,88	3.0A	-
	31/01/2014	657,00	813,75	3.0A	-
	28/02/2014	694,00	896,82	3.0A	-
	31/03/2014	465,00	672,42	3.0A	-
	23/04/2014	141,00	173,36	3.0A	-
	30/04/2014	147,00	195,79	3.0A	-
	08/05/2014	459,00	213,89	3.0A	-
	03/06/2014	393,00	222,86	3.0A	-
	02/07/2014	480,00	258,21	3.0A	-
	04/08/2014	325,00	361,81	3.0A	-
	02/09/2014	390,00	227,88	3.0A	-
	02/10/2014	460,00	254,26	3.0A	-
	04/11/2014	684,00	251,60	3.0A	-
Subtotal any 2014		**6.016,00**	**5.422,53**	**-**	**-**
2015	02/12/2014	5.553,23	5.005,41	3.0A	-
Subtotal any 2015		**5.553,23**	**5.005,41**	**-**	**-**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

12.2. Gas propà

Taula 9. Dades de les factures de Gandesa.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)
2005	01/01/2005	0	0
	Subtotal any 2005	**0**	**0**
2010	01/01/2010	0	0
	Subtotal any 2010	**0**	**0**
2013	01/01/2013	536,86	64,96
	Subtotal any 2013	**536,86**	**64,96**
2014	536,86	889,86	64,96
	Subtotal any 2014	**536,86**	**64,96**
2015	536,86	889,86	64,96
	Subtotal any 2015	**536,86**	**64,96**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.04 – Biblioteca

ÍNDEX

1. Dades generals 182
2. Dades constructives i de funcionament 182
2.1.Superfícies i any de construcció 182
2.2. Ubicació i tipus d'edifici 182
2.3. Activitats i distribució per plantes 183
2.4. Horari de funcionament 183
2.5. Nombre de treballadors i usuaris 183
3. Anàlisi energètica 183
3.1. Fonts energètiques 183
4. Dades de les pòlisses 184
5. Indicadors energètics municipals 184
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici 184
6.1. Climatització / calefacció 184
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) 186
6.3. Instal·lació elèctrica 186
6.4. Principals equips de consum 187
6.5. Tancaments 187
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament 188
7.1. Punts forts: 188
7.2. Punts febles: 188
8. Accions 189
8.1. Accions realitzades 189
8.2. Accions proposades 189
9. Inventari 192
10. Recull fotogràfic 194
11. Plànols 195
12. Dades de les factures de la Biblioteca 195
12.1. Electricitat 195

Nom de l'equipament:	Biblioteca
Tipologia de l'equipament:	Sociocultural

1. Dades generals

Adreça:	C/ Assís Garrote, 4. Gandesa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Carles Luz, Alcalde
Telèfon:	977 420007
Dates de les visites:	28/06/2016
Nre. d'usuaris:	200 usuaris /any
Coordenades GPS (longitud i latitud):	41.056386, 0.440187
Coordenades UTM (x, y):	284893.890769955 m , 4548174.022649293 m, 31

2. Dades constructives i de funcionament

2.1.Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m^2)	782
Superfície de coberta (m^2)	782
Any de construcció	2007

2.2. Ubicació i tipus d'edifici

Figura 1. Plànol d'emplaçament

Figura 2. Façana principal de l'edifici

La Biblioteca és un edifici a quatre vents que consta de planta baixa, va ser construït l'any 2007. L'accés a l'edifici es troba al C/ Assís Garrote, 4, i la façana principal està orientada al sud-est.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais Ajuntament

Planta	Superfícies útils	m²
Baixa (P-00)	Cultural	718,00
	Porxo	64,00
	Total superfície útil P-00	***782,00***
	Total superfície útil	***782,00***

Font: Plànols

2.3. Activitats i distribució per plantes

La Biblioteca disposa d'una planta baixa que consta de l'accés a l'edifici, l'àrea general, taulell de préstec i informació, àrea d'audiovisuals, àrea infantil i sala polivalent.

2.4. Horari de funcionament

L'horari de funcionament de la Biblioteca és pot dividir en:
Hivern:
De dimarts i dijous de 10:00h. a 13:30h
De dilluns a divendres de 16:00 a 20:00h.
Dissabtes de 10:00 a 13:00h.

Estiu: (del 27 de juny al 10 de setembre)
De dilluns a divendres de 9:30h. a 14:00h.
Dimecres de 17:00 a 20:00h.

2.5. Nombre de treballadors i usuaris

A la Biblioteca hi treballen 2 persones. Pel que fa als usuaris, hi ha una mitjana de 60 visites diàries.

3. Anàlisi energètica

3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	X	Biomassa	
Gas Natural		Solar tèrmica	
Gasoil C		Solar fotovoltaica	
GLP		Altres Especificar:	

4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	-	3.0A	78	-

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	10.592,40	41.947,00	35.474,00	32.585,45
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	4.148,94	11.922,83	9.189,76	8.488,10
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m^2)	13,55	53,64	45,36	41,67
Nombre d'usuaris per dia	200	200	200	200
Consum per usuari (kWh/usuari)	52,96	209,74	177,37	162,93
Despesa / superfície (€/m^2)	5,31	15,25	11,75	10,85
Despesa / usuari (€/usuari)	20,74	59,61	45,95	42,44
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	5,09	20,18	17,06	15,67

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

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

6.1. Climatització / calefacció

Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant bomba de calor reversible aire- aigua. Les unitats terminals emissores de calor són fan-coils, cassets i difusors de baixa temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de calefacció es realitza mitjançant termòstats a les sales.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment pel responsable del centre.

L'horari de funcionament de la calefacció és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

Figura 3. Unitats terminals cassets

Figura 4. Bombes de calor aire -aigua

Refrigeració

Pel que fa la refrigeració aquesta es realitza de manera anàloga a la calefacció, mitjançant bomba de calor reversible aire- aigua amb unitats terminals del tipus fan-coils, cassets i difusors de baixa temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales.

Figura 5. Unitat interior de climatització

Figura 6. Termòstat de climatització

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la climatització, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la climatització es realitza manualment pel responsable del centre.

L'horari de funcionament de la climatització és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

Ventilació

L'equipament disposa d'un sistema de ventilació forçada, amb admissió mecànica i extracció mecànica, i sense recuperador estàtic de calor, per realitzar la salubritat de l'edifici.

6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

La producció d'aigua calenta sanitària a l'edifici es realitza mitjançant un termo elèctric, instal·lat al lloc de consum.

Figura 7. Termo elèctric

Característiques tècniques:

- Volum acumulació: 50 L.
- Potència: 2.000 W

6.3. Instal·lació elèctrica

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.

Figura 8. Comptador elèctric

Figura 9. Quadre elèctric

6.4. Principals equips de consum

Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança. Es disposa d'un sistema d'apagada i encesa centralitzat.
A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Biblioteca: 66 Dicroica de 100 W.
- Despatx 1: 4 Downlight de 2x18 W.
- Lavabo: 4 Downlight de 2x18 W.
- Lavabo: 1 Fluorescent de 1x18 W amb balast electrònic.
- Passadís: 2 Downlight de 2x18 W.
- Sala polivalent: 11 Downlight de 2x18 W.
- Office: 4 Downlight de 2x18 W.
- Arxiu: 12 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.
- Passadís: 4 Downlight de 2x18 W.
- Aula estudi: 4 Downlight de 2x18 W.
- Biblioteca: 8 Fluorescent de 1x58 W amb balast electrònic.

Equips

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Biblioteca: 12 Ordinador.
- Biblioteca: 1 Fotocopiadora.
- Biblioteca: 1 Impressora Gran.
- Despatx 1: 1 Ordinador.
- Despatx 1: 1 Impressora Gran.
- Arxiu: 2 Ordinador.
- Lavabo: 1 Extractor.
- Lavabo: 1 Assecador de mans.
- Sala polivalent: 1 Projector.
- Sala polivalent: 1 TV.
- Office: 1 Nevera.
- Office: 1 Cafetera.
- Office: 1 Microones.
- Office: 1 Ventilador.
- Office: 1 Termo Elèctric de 50L.

6.5. Tancaments

Façana:

Mur de dos fulls, de gruix aproximat 30cm amb full exterior de fàbrica de maó calat de 14cm aproximadament, cambra d'aire amb aïllament tèrmic igual o inferior a 4cm previsiblement, i full interior de fàbrica de maó foradat senzill de 4cm enguixat.

Coberta:

Coberta plana de llosa de formigó armat in situ, amb acabat de graves, sobre aïllament tèrmic de XPS de 4cm, sobre làmina impermeable, formigó alleugerit de pendents, forjat i acabat vist.

Solera:

Paviment de terratzo pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

Finestres exteriors:

Les finestres són amb marc d'alumini i vidre doble amb cambra d'aire.

Figura 10. Detall tancament

Estanqueïtat de l'aire:

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

7.1. Punts forts:

Equips:

El centre és molt nou i disposa de làmpades amb tecnologia eficient.

7.2. Punts febles:

Guanys de calor per radiació solar:

L'edifici presenta gran part de la façana vidriada, això junt amb l'orientació fa que els guanys per radiació solar siguin elevats. Per tal de reduir els guanys per radiació a l'edifici i reduir d'aquesta manera el consum en refrigeració es podria plantejar alguna protecció solar.

8. Accions

8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

8.2. Accions proposades

Es proposen 3 actuacions a la Biblioteca, que són les següents:

1) Monitorització dels consums a la Biblioteca
2) Monitorització i control central de la climatització de la Biblioteca
3) Instal·lació d'una xarxa de calor de biomassa

8.2.1. Monitorització dels consums elèctrics a la Biblioteca

El monitoratge de consums elèctrics permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat a la Biblioteca consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

8.2.2. Monitorització de la climatització de la Biblioteca

Degut a l'actual sistema de control dels diferents equips de climatització i al seu funcionament, es considera l'opció d'integrar-ho tot sota un únic control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.
- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.

- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 10% sobre el consum global de climatització.

La mesura inclou:

- Central electrònica de regulació, per al control de la temperatura dels circuits de calefacció i/o ACS, en funció de les condicions interiors, amb actuació sobre les vàlvules mescladores, els cremadors i les bombes de circulació, i control de fins a dues calderes, compost per central electrònica, sonda exterior, dos sondes d'immersió en els circuits d'anada i sonda per a l'acumulador d'ACS.
- Mòdul ambient, per al control de la temperatura de cada circuit de calefacció.
- Termòstats individuals a cada sala, amb interfície de control centralitzada per el bloqueig i limitació d'aquests.

8.2.3. Instal·lació d'una xarxa de calor de biomassa

Substitució de la caldera actual de gas propà per una caldera de biomassa a l'Escola i que també donarà servei a la Llar d'Infants Lo Panilló i a la biblioteca municipal.

Les calderes de biomassa poden aportar un estalvi energètic gràcies a un augment en el rendiment de la caldera respecte a calderes antigues amb rendiments baixos i, sobretot, un estalvi en la factura degut a un preu unitari més baix del combustible.

Per altre banda, l'ús de biomassa comporta un estalvi d'emissions, ja que és una font renovable. També incentiva la gestió forestal sostenible, promovent l'aprofitament d'un recurs autòcton que ajuda a enriquir el teixit productiu i a generar riquesa al territori.

Es proposa instal·lar una caldera de biomassa a l'escola per substituir les calderes existents. La caldera de biomassa prevista tindrà una potència de 250 kW, tenint en compte les potències instal·lades, els consums i les hores de funcionament de cada equipament.

Per tal de valorar l'opció més adequada abans de dur a terme la instal·lació, s'ha dut a terme un estudi bàsic. L'abast del estudi bàsic inclou dos aspectes, un tècnic i un altre econòmic:

- **Estudi bàsic de viabilitat tècnica**. Determinació de les diferents opcions per a la integració del sistema de producció tèrmic amb biomassa. L'avaluació de les opcions comporta la definició de les instal·lacions, definició de la potència necessària i dimensionament de la sala de calderes i la sitja.
- **Estudi bàsic de viabilitat econòmica**. Estimació de les inversions necessàries, l'estalvi energètic i econòmic, estudi del període de retorn simple i indexat (tenint en compte una evolució futura del preu del combustible anterior i de la biomassa).

Pel càlcul de la present proposta s'han fet càlculs estimatius en base les dades conegudes i per tant només es tracta d'una valoració aproximada.

L'estalvi d'emissions és equivalent a les emissions de combustible fòssil que es deixa de consumir gràcies a la biomassa, ja que la biomassa és una font renovable.

S'ha considerat un preu del gas de 0,062 €/kWh i un preu del estella (biomassa) de 0,03 €/kWh. El factor d'emissió considerat pel gas és de 0,000202 tCO2/kWh.

No es presenten els càlculs de l'estalvi d'aquesta mesura en la taula d'accions proposades següent, ja que es tindrà en compte en l'acció genèrica del Pla d'Acció per la xarxa de calor de biomassa dels 3 equipaments.

Taula 5. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (KWh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO_{2eq}/any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	374,95	3,20	1.519,61	1,52	0,73	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	562,43	2,13	2.279,41	2,28	1,10	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Instal·lació DH biomassa	0	0	0	0	0	0	-	
Total	2.400,00	937,38	-	3.799,02	3,80	1,83	Percentatge d'estalvi	10,00%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 6. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
Il·luminació						
PB	Biblioteca	Llumenera	Dicroica	66	100+25%	8250
PB	Despatx 1	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Lavabo	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Lavabo	Llumenera	Fluorescent	1	1x18+15%	22,5
PB	Passadís	Llumenera	Downlight	2	2x18	72
PB	Sala polivalent	Llumenera	Downlight	11	2x18	396
PB	Office	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Arxiu	Llumenera	Fluorescent	12	1x58+15%	870
PB	Passadís	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Aula estudi	Llumenera	Downlight	4	2x18	144
PB	Biblioteca	Llumenera	Fluorescent	8	1x58+15%	580
Climatització						
P1	Coberta	Bomba de calor aire-aigua	--	1	0	0
P1	Coberta	Bomba de calor aire-aigua	--	1	0	0
PB	Office	Radiador elèctric	--	1	1500	-
Equip d'ofimàtica						
PB	Biblioteca	Ordinador	Sobretaula	12	235	2820
PB	Biblioteca	Fotocopiadora	Peu	1	1100	1100
PB	Biblioteca	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Despatx 1	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
PB	Despatx 1	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
PB	Arxiu	Ordinador	Sobretaula	2	235	470
Equips						
PB	Lavabo	Extractor	-	1	500	500
PB	Lavabo	Assecador de mans	-	1	2300	2300
PB	Sala	Projector	-	1	440	440

	polivalent					
PB	Sala polivalent	TV	-	1	200	200
PB	Office	Nevera	-	1	220	220
PB	Office	Cafetera	-	1	1260	1260
PB	Office	Microones	-	1	1400	1400
PB	Office	Ventilador	-	1	50	50
PB	Office	Termo Elèctric de 50	-	1	2000	2000

10. Recull fotogràfic

Figura 11. Coberta

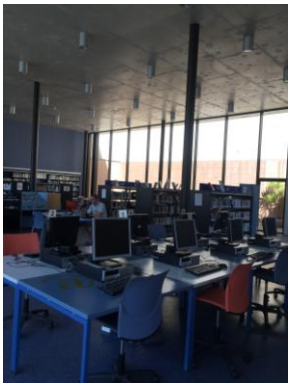


Figura 12. Biblioteca

Figura 13. Sala polivalent

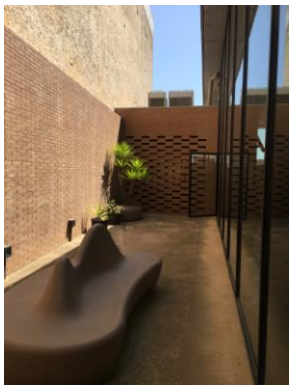


Figura 14. Lateral edifici

11. Plànols

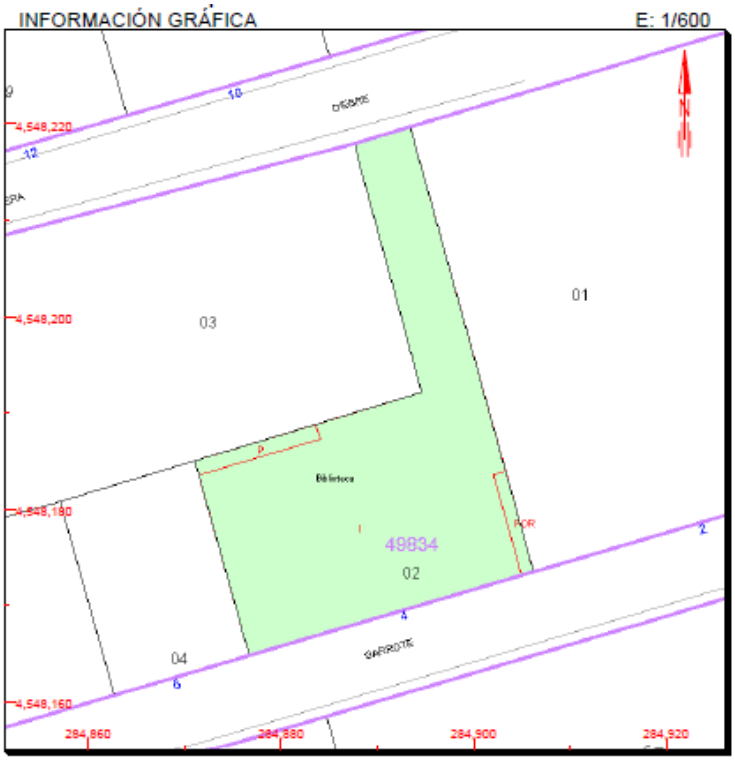


Figura 15. Cadastre

12. Dades de les factures de la Biblioteca.

12.1. Electricitat

Taula 7. Dades de les factures de Gandesa.

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2005	01/01/2005	10.592,40	4.148,94	3.0.2	-
	Subtotal any 2005	**10.592,40**	**4.148,94**	**-**	**-**
2010	03/12/2009	7.716,00	1.298,12	3.0.2	-
	01/01/2010	9.679,00	1.656,11	3.0.2	-
	01/02/2010	7.721,00	1.347,21	3.0.2	-
	28/02/2010	6.707,00	1.188,78	3.0.2	-
	31/03/2010	3.977,00	908,03	TUR30	-
	05/05/2010	3.098,00	698,91	3.0A	-
	05/06/2010	3.098,00	680,47	3.0A	-
	05/07/2010	3.098,00	680,47	3.0A	-
	05/08/2010	3.101,00	680,86	3.0A	-
	31/08/2010	3.301,00	773,56	3.0A	-
	30/09/2010	3.004,00	669,79	3.0A	-
	31/10/2010	5.932,00	1.063,84	3.0A	-

	30/11/2010	8.920,00	1.473,11	3.0A	-
Subtotal any 2010		**69.352,00**	**13.119,26**	**-**	**-**
2013	31/12/2012	6.466,00	1.336,29	3.0A	-
	31/01/2013	5.490,00	1.175,10	3.0A	-
	28/02/2013	3.966,00	963,89	3.0A	-
	31/03/2013	2.579,00	721,33	3.0A	-
	30/04/2013	1.718,00	585,51	3.0A	-
	31/05/2013	1.925,00	619,48	3.0A	-
	30/06/2013	2.606,00	765,47	3.0A	-
	31/07/2013	2.537,00	1.037,43	3.0A	-
	31/08/2013	2.371,00	1.010,40	3.0A	-
	30/09/2013	2.553,00	1.052,80	3.0A	-
	31/10/2013	3.547,00	1.158,12	3.0A	-
	30/11/2013	6.189,00	1.497,01	3.0A	-
Subtotal any 2013		**41.947,00**	**11.922,83**	**-**	**-**
2014	31/12/2013	5.604,00	1.409,00	3.0A	-
	31/01/2014	4.694,00	1.248,93	3.0A	-
	28/02/2014	3.932,00	1.221,41	3.0A	-
	31/03/2014	64,00	42,65	3.0A	-
	01/04/2014	1.812,00	796,17	3.0A	-
	29/04/2014	1.640,00	533,54	3.0A	-
	03/06/2014	2.125,00	533,49	3.0A	-
	02/07/2014	3.038,00	702,11	3.0A	-
	04/08/2014	2.648,00	615,45	3.0A	-
	02/09/2014	2.943,00	655,02	3.0A	-
	02/10/2014	2.751,00	652,35	3.0A	-
	04/11/2014	4.223,00	779,64	3.0A	-
Subtotal any 2014		**35.474,00**	**9.189,76**	**-**	**-**
2015	02/12/2014	32.585,45	8.488,10	3.0A	-
Subtotal any 2015		**32.585,45**	**8.488,10**	**-**	**-**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.

INFORME D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA – Equipament núm.05 – Llar d'Avis

ÍNDEX

1. Dades generals 198
2. Dades constructives i de funcionament 198
2.1.Superfícies i any de construcció 198
2.2. Ubicació i tipus d'edifici 198
2.3. Activitats i distribució per plantes 199
2.4. Horari de funcionament 199
2.5. Nombre de treballadors i usuaris 199
3. Anàlisi energètica 199
3.1. Fonts energètiques 199
4. Dades de les pòlisses 200
5. Indicadors energètics municipals 200
6. Descripció de les instal·lacions i de l'edifici 200
6.1. Climatització / calefacció 200
6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS) 202
6.3. Instal·lació elèctrica 202
6.4. Principals equips de consum 203
6.5. Tancaments 204
7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament 205
7.1. Punts forts: 205
7.2. Punts febles: 205
8. Accions 206
8.1. Accions realitzades 206
8.2. Accions proposades 206
9. Inventari 210
10. Recull fotogràfic 211
11. Plànols 212
12. Dades de les factures de la Llar d'Avis 212
12.1. Electricitat 212

Nom de l'equipament:	Llar d'Avis
Tipologia de l'equipament:	Sociocultural

1. Dades generals

Adreça:	C/ de la Germandat, 16. Gandesa, Tarragona
Tipus de gestió:	Directa
Persona de contacte i càrrec:	Carles Luz, Alcalde
Telèfon:	977 420007
Dates de les visites:	28/06/2016
Nre. d'usuaris:	35
Coordenades GPS (longitud i latitud):	41.05344210499534, 0.4375152289867401
Coordenades UTM (x, y):	284655.276695034 m , 4547853.457262572 m, 31

2. Dades constructives i de funcionament

2.1.Superfícies i any de construcció

Superfície construïda (m^2)	989,00
Superfície de coberta (m^2)	460,00
Any de construcció	1984

2.2. Ubicació i tipus d'edifici

Figura 1. Plànol d'emplaçament

Figura 2. Façana principal de l'edifici

La Llar d'avis és un edifici cantoner que consta de planta baixa i dos pisos, va ser construït l'any 1984. L'accés a l'edifici es troba al C/ de la Germandat, 16, i la façana principal està orientada al sud.

Taula 1. Plantes i superfície dels espais Ajuntament

Planta	Superfícies útils	m²
Edifici	Oficina	514,00
	Oficina	255,00
	Oficina	220,00
	Total superfície útil P-00	***989,00***
	Total superfície útil	***989,00***

Font: Plànols

2.3. Activitats i distribució per plantes

La Llar d'Avis disposa d'una planta baixa que consta de l'accés a l'edifici, la primera planta consta d'un bar, una consulta del metge, i una sala polivalent, despatxos, i sala de reunions, on es reuneixen els jubilats, i a la segona planta hi ha la maquinària de l'ascensor i l'accés a la coberta.

2.4. Horari de funcionament

L'horari de funcionament és de dilluns a diumenge de 9:00h. a 12:30h, i de 14:30 a 20:00h.
L'horari de consulta del metge és aproximadament de dilluns a divendres de 17:00 a 18:00h.

2.5. Nombre de treballadors i usuaris

Al bar hi treballen 2 persones, i el metge hi va 1 hora al dia. Pel que fa als usuaris, hi ha més usuaris els dimarts i dijous amb una mitjana d'unes 50 visites diàries, i la resta dels dies hi ha unes 20 persones diàries.

3. Anàlisi energètica

3.1. Fonts energètiques

Taula 2. Fonts energètiques per a la climatització i il·luminació de l'equipament.

Electricitat	X	Biomassa	
Gas Natural		Solar tèrmica	
Gasoil C		Solar fotovoltaica	
GLP		Altres Especificar:	

4. Dades de les pòlisses

Taula 3. Pòlisses vinculades a l'electricitat.

	Empresa subministradora	Número de pòlissa	Tarifa	Potència Contractada	Anàlisi pòlissa OBSERVACIONS
1	ENDESA	-	3.0A	25	-

Font: dades facilitades per l'Ajuntament.

5. Indicadors energètics municipals

Taula 4. Indicadors energètics vinculats a l'electricitat.

	Electricitat			
	2005	**2013**	**2014**	**2015**
Consum anual (kWh)	15.723,82	13.612,00	13.825,00	13.002,00
Compra d'energia verda certificada	No	No	No	No
Despesa anual (€)	2.138,44	3.854,57	4.036,59	3.700,32
Preu de l'energia (€/kWh)	0,136	0,283	0,283	0,283
Consum per superfície (kWh/m^2)	15,90	13,76	13,98	13,15
Nombre d'usuaris per dia	35	35	35	35
Consum per usuari (kWh/usuari)	449,25	388,91	395,00	371,49
Despesa / superfície (€/m^2)	2,16	3,90	4,08	3,74
Despesa / usuari (€/usuari)	61,10	110,13	115,33	105,72
Factor d'emissió (tCO_{2eq}/kWh)	0,000481	0,000481	0,000481	0,000481
Tones de GEH (tCO_{2eq}/any)	7,56	6,55	6,65	6,25

Font: Dades facilitades per l'Ajuntament

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

6.1. Climatització / calefacció

Calefacció

La calefacció de l'edifici es realitza mitjançant una caldera de gas de condensació que genera el calor que serà distribuït als emissors tèrmics. Les unitats terminals emissores de calor són radiadors d'alta temperatura.

El control i regulació del funcionament del sistema de calefacció es realitza mitjançant termòstats a les sales.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la calefacció, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

El control i regulació del funcionament de la calefacció es realitza manualment pels usuaris.

L'horari de funcionament de la calefacció és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

La temperatura a les estances és de 20ºC en règim d'hivern.

Figura 3. Unitats terminals radiadors

Figura 4. Caldera de calefacció

Refrigeració

La refrigeració de l'edifici es realitza mitjançant una bomba de calor reversible aire- aigua, on les unitats terminals emissores són difusors.

El control i regulació del funcionament del sistema de climatització es realitza mitjançant termòstats a les sales.

No hi ha un calendari establert per encendre i apagar la climatització, el dia d'inici i de fi de temporada depèn de cada any en funció de les necessitats tèrmiques.

L'horari de funcionament de la climatització és el mateix que l'horari d'obertura de l'edifici.

La temperatura a les estances és de 20ºC.

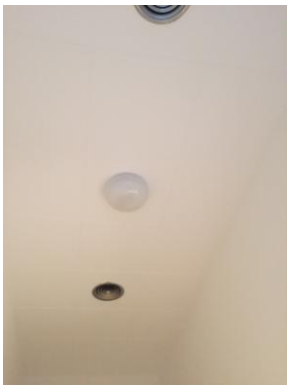


Figura 5. Unitats terminals difusors

Figura 6. Termòstats de climatització

Ventilació

L'edifici no disposa de cap sistema de ventilació forçada per tal de garantir la salubritat del edifici. L'única entrada d'aire que es realitza és amb l'obertura de les finestres i/o portes, i extractors als lavabos.

6.2. Aigua Calenta Sanitària (ACS)

La producció d'aigua calenta sanitària a l'edifici es realitza mitjançant un termo elèctric, instal·lat a la cuina.

Figura 7. Termo elèctric

Característiques tècniques:

- Volum acumulació: 75 l.
- Potència: 1.500 W

6.3. Instal·lació elèctrica

La instal·lació disposa d'un comptador elèctric del tipus digital i el quadre general, amb una bona sectorització, i un bon estat de conservació.

Figura 8.Quadre elèctric

6.4. Principals equips de consum

Enllumenat

L'encesa i apagada de l'enllumenat es realitza de forma manual a través dels interruptors de cada estança. No hi ha cap sistema d'apagada o encesa centralitzat.

Figura 9. Detall enllumenat

A continuació es descriuen les làmpades presents a cada sala:

- Entrada: 2 Baix consum de 11 W .
- Passadís: 2 Baix consum de 11 W .
- Bar: 4 Baix consum de 11 W .
- Bar: 8 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Bar: 8 Fluorescent de 1x18 W amb balast electromagnètic.
- Cuina: 2 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Cuina: 3 Baix consum de 11 W .
- Sala bingo: 3 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Sala bingo: 4 Baix consum de 11 W .
- Lavabo: 2 Dicroica de 50 W .
- Lavabo: 8 Downlight de 2x18 W .
- Metge: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Oficina: 2 Fluorescent de 2x58 W amb balast electromagnètic.
- Vestíbul: 2 Baix consum de 11 W .
- Casal jubilats: 4 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.
- Casal jubilats: 4 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Lavabo: 2 Incandescència de 40 W .
- Sala 1: 3 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Sala informàtica: 3 Fluorescent de 2x36 W amb balast electromagnètic.
- Sala 2: 1 Fluorescent de 1x58 W amb balast electromagnètic.

Equips

Els equips consumidors d'electricitat són els següents:

- Oficina: 1 Ordinador.
- Oficina: 1 Impressora Gran.
- Sala informàtica: 6 Ordinadors.
- Sala informàtica: 1 Impressora Petita.
- Sala informàtica: 1 Projector.

- Casal jubilats: 1 Projector.
- Entrada: 1 Ascensor.
- Bar: 1 Cafetera.
- Bar: 1 Botellers.
- Bar: 1 TV.
- Cuina: 1 Microones.
- Cuina: 2 Neveres.
- Cuina: 1 Campana Extractora.
- Cuina: 1 Termo Elèctric de 75.
- Cuina: 1 Talla embotits.
- Cuina: 1 Fregidora.
- Lavabo: 2 Extractors.
- Lavabo: 1 Extractor.

6.5. Tancaments

Façana:

L'edifici disposa de mur de dos fulls, de gruix aproximat 30cm amb full exterior de fàbrica de maó calat de 14cm aproximadament, cambra d'aire amb aïllament tèrmic igual o inferior a 4cm previsiblement, i full interior de fàbrica de maó foradat senzill de 4cm enguixat.

Coberta:

Coberta inclinada amb acabat de teula ceràmica sobre forjat inclinat, aïllament tèrmic composat per 6 cm de llana de vidre i acabat enguixat.

Figura 10. Detall coberta

Forjat:

Paviment de terratzo sobre capa de morter de ciment i aquest sobre forjat unidireccional i acabat enguixat i cel ras d'escaiola.

Solera:

Paviment de terratzo pres amb morter de ciment sobre solera de formigó armat de 15cm i emmacat de graves de 15cm.

Finestres exteriors:

Les finestres són amb marc d'alumini i vidre doble amb cambra d'aire.

Estanqueïtat de l'aire:

No s'han observat patologies importants relacionades amb infiltracions d'aire.

7. Conclusions de la situació energètica de l'equipament

7.1. Punts forts:

Equips:

No hi ha equips de gran consum elèctric. Actualment, a mesura que les làmpades existents arriben al seu fi de vida aquestes es reemplacen per altres amb tecnologia més eficient. En aquest sentit, es recomana fer les següents reposicions:

- Fluorescents amb Balastos electromagnètics per Balastos electrònics
- Reposició de Fluorescents tubulars T8 per T5 o LED
- Reposició de làmpades incandescents i halògenes per altres de baix consum o LED

7.2. Punts febles:

Climatització:

La regulació de la temperatura de calefacció es realitza manualment, no hi ha cap tipus de control. Seria convenient afegir un control centralitzat amb termòstat individual a les diferents estances calefactades.

Climatització:

El sistema de climatització és força antic presentant poc rendiment, seria convenient canviar el sistema de climatització per un amb més bon rendiment.

8. Accions

8.1. Accions realitzades

Encara no s'han realitzat les accions que queden recollides al pla d'acció del PAES.

8.2. Accions proposades

Es proposen 5 actuacions a la Llar d'avis, que són les següents:

1) Monitorització dels consums a la Llar d'avis
2) Monitorització i control central de la climatització de la Llar d'avis
3) Dur a terme correcte tancament energètic de la Llar d'avis durant caps de setmana i festius.
4) Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED
5) Millora del sistema de climatització de la Llar d'avis

8.2.1. Monitorització dels consums elèctrics a la Llar d'avis

El monitoratge de consums elèctrics permet tenir dades precises del consum energètic de l'equipament i detectar malbarataments d'energia, mals usos, avaries, funcionaments irregulars, etc..

Així mateix, la monitorització de consums permet mesurar els estalvis aconseguits gràcies a la implementació de mesures d'estalvi energètic.

El monitoratge proposat a la Llar d'avis consisteix en la mesura dels consums elèctrics principals. Així mateix, el monitoratge previst també incorpora sondes de temperatura i humitat relativa per tal de poder analitzar el consum en funció dels paràmetres ambientals.

L'arquitectura del sistema es base en sistema compost per un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU Datalogger.

La inversió prevista considera una monitorització composta dels següents elements:

- 1 Analitzador de l'escomesa del subministrament elèctric
- 1 Sonda T/H interior
- 1 Concentrador de dades (RTU)
- Cablejat elèctric Cablejat Ethernet per connexió a sistema IMI, alternativament un emissor GPRS/3G

L'estalvi energètic estimat per la monitorització de consum de l'equipament és del 10% anual. Aquest estalvi s'aconseguirà sempre i quan hi hagi un gestió energètica associada, en cas contrari, la monitorització per si sola no genera cap estalvi.

8.2.2. Monitorització i control central de la climatització de la Llar d'avis

Degut a l'actual dispersió en els sistemes de control dels diferents equips de climatització i al seu incorrecte funcionament, es considera l'opció d'integrar-ho tot sota un únic control integral que permeti el control de:

- Engegada/parada de les unitats interiors.
- Configuració de la temperatura de consigna.

- Bloqueig i limitació de comandaments individuals, si n'hi ha.
- Temperatura circuits de calefacció en funció de la temperatura exterior.
- Actuació sobre vàlvules mescladores.

D'aquesta manera s'evita que quedin unitat interiors enceses en períodes sense ús o tenir temperatures exagerades.

L'estalvi estimat gràcies a l'aplicació de la mesura s'estima en un 10% sobre el consum global de climatització.

La mesura inclou:

- Central electrònica de regulació, per al control de la temperatura dels circuits de calefacció i/o ACS, en funció de les condicions interiors, amb actuació sobre les vàlvules mescladores, els cremadors i les bombes de circulació, i control de fins a dues calderes, compost per central electrònica, sonda exterior, dos sondes d'immersió en els circuits d'anada i sonda per a l'acumulador d'ACS.
- Mòdul ambient, per al control de la temperatura de cada circuit de calefacció.
- Termòstats individuals a cada sala, amb interfície de control centralitzada per el bloqueig i limitació d'aquests.

8.2.3 Dur a terme un correcte tancament energètic de la Llar d'avis durant caps de setmana i festius

Establir i transmetre als usuaris de l'equipament les pautes a seguir per assegurar que tots els equips de clima, il·luminació, equips d'ofimàtica, etc, queden correctament apagats durant els caps de setmana i dies festius. Així mateix, també s'ha de preveure dur a terme un correcte tancament de finestres i persianes.

Pel càlcul de l'estalvi s'ha considerat que s'efectua un bon tancament del centre en els períodes de vacances d'estiu i en períodes de desús continuat.

L'estalvi vinculat a la eliminació dels stand-by fruit d'un bon tancament energètic del centre depèn bàsicament de 2 factors:

- Nombre de dispositius elèctrics presents a l'equipament.
- Hores de funcionament del centre respecte les hores totals de l'any

La combinació d'ambdós criteris ens porta a fer una estimació que, segons experiències prèvies, pot oscil·lar entre el 0-15% del consum elèctric global de l'equipament. En aquest cas concret s'ha considerat un estalvi energètic del 5%.

8.2.4. Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED a la Llar d'avis

Una de les opcions per reduir la despesa energètica en instal·lacions d'il·luminació és substituir les làmpades i lluminàries amb més hores de funcionament per equivalències en LED. Amb aquesta solució es redueix notablement el consum energètic de l'enllumenat així com la despesa en manteniment gràcies al increment de la vida útil de l'enllumenat LED respecte altres tipus d'enllumenat.

En el cas concret de la Llar d'avis, es proposa substituir les lluminàries i làmpades amb major consum. Aquestes són:

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat
PB	Entrada	Llumenera	Baix consum	2
P1	Passadís	Llumenera	Baix consum	2
P1	Bar	Llumenera	Baix consum	4
P1	Bar	Llumenera	Fluorescent	8
P1	Bar	Llumenera	Fluorescent	8
P1	Cuina	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Cuina	Llumenera	Baix consum	3
P1	Sala bingo	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Sala bingo	Llumenera	Baix consum	4
P1	Lavabo	Llumenera	Dicroica	2
P1	Lavabo	Llumenera	Downlight	8
P1	Metge	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Oficina	Llumenera	Fluorescent	2
P1	Vestíbul	Llumenera	Baix consum	2
P1	Casal jubilats	Llumenera	Fluorescent	4
P1	Casal jubilats	Llumenera	Fluorescent	4
P1	Lavabo	Llumenera	Incandescència	2
P1	Sala 1	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Sala informàtica	Llumenera	Fluorescent	3
P1	Sala 2	Llumenera	Fluorescent	1

L'estalvi estimat per la substitució de la tecnologia de les làmpades, respecte al consum elèctric global de l'equipament, és del 29,39%.

Pel càlcul de la mesura s'ha fet una estimació del consum actual segons el tipus de làmpada (i el seu equip auxiliar) i el nombre d'hores de funcionament. Seguidament, s'ha estimat el consum en el cas de utilitzar làmpades i/o llumeneres més eficients amb el mateix nombre d'hores de funcionament.

L'estalvi és la diferència entre el consum teòric actual respecte al consum estimat amb el canvi de tecnologia.

Les equivalències utilitzades són les següents:

- Làmpades incandescent (Pot. ≤ 60 W) i làmpades halògenes (Pot. ≤ 100 W): substitució per làmpada LED de 7 W. Amb un cost unitari de 17 €/ud.
- Lluminària del tipus focus halogenurs metàl·lics (Pot. ≤ 500 W): substitució de lluminària completa per focus LED de 63 W. Amb un cost unitari de 202,15 €/ud.
- Lluminària del tipus tub fluorescent amb balast electromagnètic: substitució per tub fluorescent amb tecnologia LED. Amb un cost unitari de 20 €/ud.

8.2.5 Millora del sistema de climatització de la Llar d'avis

Actualment la Llar d'avis disposa d'una bomba de calor aire- aigua. Per tal de millorar l'eficiència de la instal·lació de clima es proposa substituir l'actual bomba de calor per un sistema centralitzat amb bomba de calor d'alta eficiència. La potència tèrmica estimada per la nova bomba de calor és de 30 kW tèrmics amb un COP (rendiment) igual o superior a 4. El sistema permetrà un control programat o manual de l'encesa i parada de la climatització.

Pel càlcul de la mesura s'ha fet una estimació del consum actual considerant la potència actual de les bombes de calor i el nombre d'hores de funcionament. Seguidament, s'ha estimat el consum en el cas de substituir la bomba actual per una única unitat exterior centralitzada més eficient amb el mateix nombre d'hores de funcionament.

L'estalvi és la diferència entre el consum teòric actual respecte al consum estimat amb el canvi de sistema.

La inversió estimada considera un equip de primera marca, qualificació energètica A i d'altes prestacions pel que fa a la distribució d'aire i neteja de filtres.

Es tracta d'una inversió econòmica rellevant, que permet obtenir un estalvi econòmic anual però que comporta una amortització a llarg termini. Abans de tirar endavant l'acció serà necessari realitzar un estudi en detall.

Taula 5. Accions proposades

Nom de l'acció	Cost aproximat (€)	Estalvi econòmic aproximat (€)	Període de retorn (anys)	Estalvi aconseguit (KWh/any)	Estalvi aconseguit (MWh/any)	Estalvi d'emissions (tCO_{2eq}/any)	Observacions	
Monitorització de consums energètics e. Nivell bàsic	1.200,00	155,95	7,69	662,38	0,66	0,32	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Monitorització de consums energètics t. Nivell bàsic	1.200,00	194,20	6,18	824,86	0,82	0,40	Estalvi vinculat a la gestió energètica	
Correcte tancament energètic en períodes de no activitat	0,00	175,08	0,00	743,62	0,74	0,36	-	
Substitució de les lluminàries i làmpades existents per LED	1.293,00	1.029,21	1,26	4.371,50	4,37	2,10	-	
Millora del sistema de climatització	15.000,00	388,41	38,62	1.649,72	1,65	0,79	-	
Total	18.693,00	1.942,85	-	8.252,08	8,25	3,97	Percentatge d'estalvi	55,49%

NOTA: Avaluacions sense tenir en compte l'increment del preu energètic en el futur. Si es tingués en compte, el període de retorn de les inversions seria inferior

9. Inventari

A continuació es llista l'inventari realitzat durant la VAE, que recull les característiques dels aparells consumidors d'energia, diferenciant entre els d'il·luminació i climatització:

Taula 6. Inventari elements consumidors d'energia a l'equipament

Pis	Ubicació	Element	Tipus / Model	Quantitat	Potència unitat (W)	Potència total elements (W)
Il·luminació						
PB	Entrada	Llumenera	Baix consum	2	11	22
P1	Passadís	Llumenera	Baix consum	2	11	22
P1	Bar	Llumenera	Baix consum	4	11	44
P1	Bar	Llumenera	Fluorescent	8	2x36+25%	720
P1	Bar	Llumenera	Fluorescent	8	1x18+25%	180
P1	Cuina	Llumenera	Fluorescent	2	1x58+25%	145
P1	Cuina	Llumenera	Baix consum	3	11	33
P1	Sala bingo	Llumenera	Fluorescent	3	1x58+25%	217,5
P1	Sala bingo	Llumenera	Baix consum	4	11	44
P1	Lavabo	Llumenera	Dicroica	2	50+25%	125
P1	Lavabo	Llumenera	Downlight	8	2x18	288
P1	Metge	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
P1	Oficina	Llumenera	Fluorescent	2	2x58+25%	290
P1	Vestíbul	Llumenera	Baix consum	2	11	22
P1	Casal jubilats	Llumenera	Fluorescent	4	1x58+25%	290
P1	Casal jubilats	Llumenera	Fluorescent	4	2x36+25%	360
P1	Lavabo	Llumenera	Incandescència	2	40	80
P1	Sala 1	Llumenera	Fluorescent	3	2x36+25%	270
P1	Sala informàtica	Llumenera	Fluorescent	3	2x36+25%	270
P1	Sala 2	Llumenera	Fluorescent	1	1x58+25%	72,5
Climatització						
P2	Coberta	Bomba de calor aire-aigua	Carrier	1	-	-
P1	Magatzem	Caldera gas Condensació	Remeha Pro	1	30 kWt	-
Equip d'ofimàtica						
P1	Oficina	Ordinador	Sobretaula	1	235	235
P1	Oficina	Impressora Gran	Sobretaula	1	1100	1100
P1	Sala informàtica	Ordinador	Sobretaula	6	235	1410
P1	Sala	Impressora	Sobretaula	1	350	350

	informàtica	Petita				
P1	Sala informàtica	Projector	--	1	440	440
P1	Casal jubilats	Projector	--	1	440	440
Equips						
PB	Entrada	Ascensor	-	1	6600	6600
P1	Bar	Cafetera	-	1	1260	1260
P1	Bar	Botellers	-	1	350	350
P1	Bar	TV	-	1	200	200
P1	Cuina	Microones	-	1	1400	1400
P1	Cuina	Nevera	-	2	220	440
P1	Cuina	Campana Extractora	-	1	1000	1000
P1	Cuina	Termo Elèctric de 75	-	1	1500	1500
P1	Cuina	Talla embotits	-	1	250	250
P1	Cuina	Fregidora	-	1	1000	1000
P1	Lavabo	Extractor	-	2	10	20
P1	Lavabo	Extractor	-	1	10	10

10. Recull fotogràfic

Figura 11. Façana edifici

Figura 12. Interior edifici

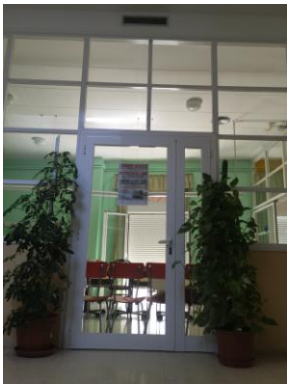


Figura 13. Interior edifici

Figura 14. Interior edifici

Figura 15. Interior edifici

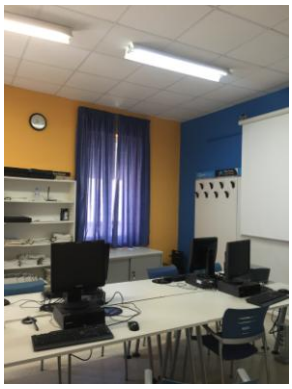


Figura 16. Interior edifici

11. Plànols

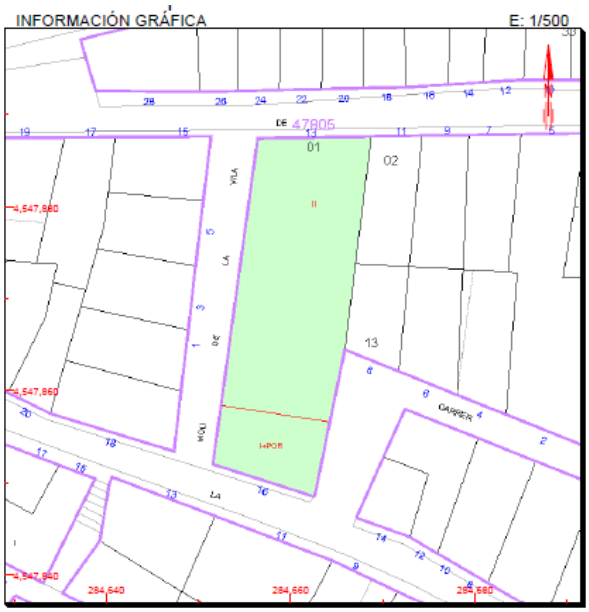


Figura 17. Cadastre

12. Dades de les factures de la Llar d'Avis

12.1. Electricitat

Taula 7. Dades de les factures de Gandesa

Any	Data factura	Consum (kWh)	Cost total (€)	Tarifa	Núm. pòlissa
2005	01/01/2005	15.723,82	2.138,44	3.0.2	-
Subtotal any 2005		**15.723,82**	**2.138,44**	**-**	**-**
2010	03/12/2009	1.341,00	272,97	3.0.2	-
	11/01/2010	1.827,00	401,91	3.0.2	-
	02/03/2010	1.047,00	230,55	3.0.2	-
	31/03/2010	209,00	49,00	TUR30	-
	06/04/2010	974,00	236,23	TUR30	-

	06/05/2010	3.147,00	523,66	3.0A	-
	02/06/2010	1.506,00	310,21	3.0A	-
	05/07/2010	2.740,00	530,08	3.0A	-
	03/08/2010	2.255,00	444,77	3.0A	-
	03/09/2010	1.483,00	304,96	3.0A	-
	05/10/2010	1.057,00	233,85	3.0A	-
	04/11/2010	1.113,00	239,42	3.0A	-
Subtotal any 2010		**18.699,00**	**3.777,61**	**-**	**-**
2013	05/12/2012	851,00	233,32	3.0A	-
	03/01/2013	911,00	257,35	3.0A	-
	04/02/2013	802,00	226,52	3.0A	-
	04/03/2013	902,00	253,13	3.0A	-
	03/04/2013	811,00	239,06	3.0A	-
	03/05/2013	864,00	250,08	3.0A	-
	04/06/2013	849,00	229,25	3.0A	-
	02/07/2013	3.041,00	630,72	3.0A	-
	02/08/2013	2.114,00	534,01	3.0A	-
	04/09/2013	824,00	322,33	3.0A	-
	02/10/2013	929,00	378,34	3.0A	-
	05/11/2013	714,00	300,46	3.0A	-
Subtotal any 2013		**13.612,00**	**3.854,57**	**-**	**-**
2014	03/12/2013	823,00	336,27	3.0A	-
	03/01/2014	823,00	346,48	3.0A	-
	04/02/2014	800,00	322,17	3.0A	-
	04/03/2014	724,00	315,56	3.0A	-
	31/03/2014	107,00	40,47	3.0A	-
	04/04/2014	835,00	259,34	3.0A	-
	05/05/2014	667,00	227,98	3.0A	-
	03/06/2014	1.160,00	316,48	3.0A	-
	02/07/2014	2.232,00	489,86	3.0A	-
	04/08/2014	2.175,00	459,72	3.0A	-
	02/09/2014	1.819,00	406,67	3.0A	-
	02/10/2014	870,00	276,06	3.0A	-
	04/11/2014	790,00	239,53	3.0A	-
Subtotal any 2014		**13.825,00**	**4.036,59**	**-**	**-**
2015	02/12/14	13.002,00	3.700,32	3.0A	-
Subtotal any 2015		**13.002,00**	**3.700,32**	**-**	**-**

Font: factures facilitades per l'Ajuntament.