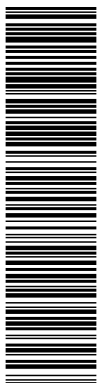


DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00	
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 1 de 48	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



ESTUDI DE SOSTENIBILITAT PER A LA CONFEDERACIÓ D'ORGANITZACIONS EMPRESARIALS DE LES TERRES DE LLEIDA (COELL)



Transformació
Econòmica



Diputació de Lleida
Patronat de Promoció Econòmica



Generalitat
de Catalunya



Unió Europea
Fons Europeu de
Desenvolupament Regional



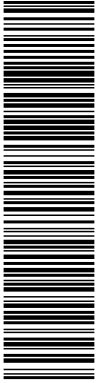
Green & Circular
Ponent

Autors: Ing. Claudia Marín

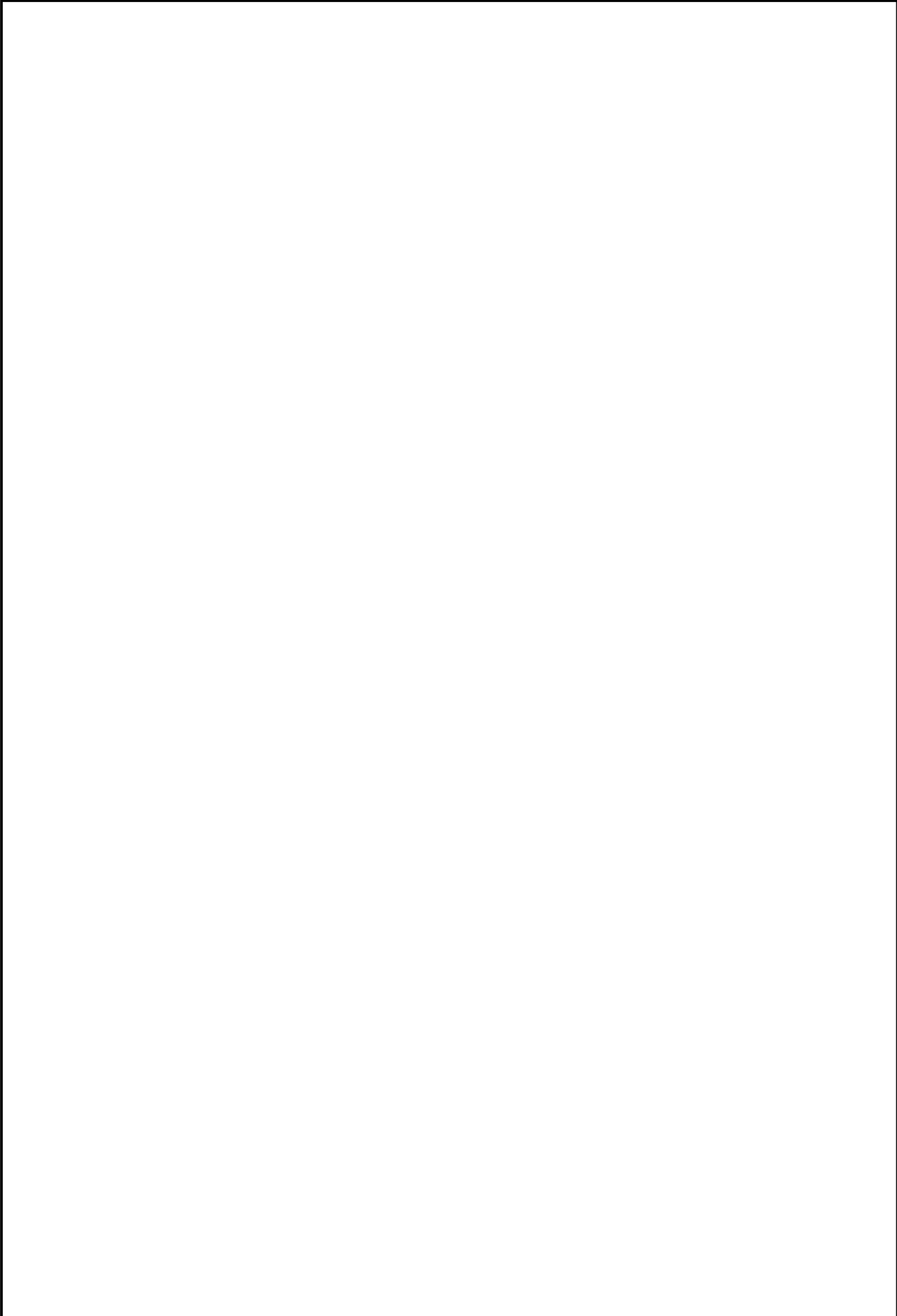
Supervisió: Dr. Gabriel Pérez
Dr. Álvaro de Gracia
Dr. Julià Coma

Agost 2022
Lleida, Espanya

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00	
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 2 de 48	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D633BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificaDocuments.do?entLid=5>





Taula de continguts

1	Introducció	7
1.1	Objectiu general.....	9
1.2	Objetius específics	9
2	Tipologies de fonts d'energia	10
2.1	Tipologia d'energia elèctrica no renovable utilitzada	10
2.2	Tipologia de combustibles fòssils no renovables utilitzada	11
2.3	Energia elèctrica renovable: Fotovoltaica	13
2.4	Tipologia d'energies renovables i bio-combustibles disponibles.....	14
2.5	Possibilitat que las empreses generin el seu propi biocombustible o de fàcil accés.....	17
3	Metodologia	19
3.1	Organització de les empreses	19
3.2	Caracterització energètica	20
4	Anàlisi de consum i distribució del flux elèctric i combustibles en l'escenari actual	22
4.1	Microempreses	22
4.2	Petita empresa	23
4.3	Mitjana empresa.....	25
4.4	Conjunt de les empreses	26
5	Anàlisi actual de l'impacte econòmic i ambiental per consumo de combustibles	28
5.1	Impacte econòmic	28
5.2	Impacte ambiental	29
6	Anàlisi de l'impacte ambiental i econòmic amb transició cap a energies renovables	32
6.1	Impacte ambiental	32
6.2	Impacte econòmic	38
7	Extrapolació de resultats	39
8	Conclusions i recomanacions	42
8.1	Conclusions	42
8.2	Recomanacions	43
9	Agraïments	45
10	Referències	46

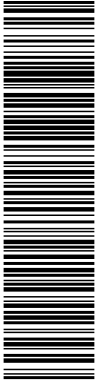


Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciol.leida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5>



Llista de figures

Figura 1. Distribució dels períodes elèctrics P1 a P6 al llarg d'una anualitat.....	11
Figura 2. Nou etiquetat del combustible a Europa	12
Figura 3. Biocombustibles de primera, segona i tercera generació.....	15
Figura 4. Biocombustibles: bioetanol – biodièsel	16
Figura 5. Biocombustibles gaseosos.....	16
Figura 6. Tipologia d'empreses.....	19
Figura 7. Activitat de les empreses	20
Figura 8. Formulari enviat a les empreses	21
Figura 9. Consum elèctric de les microempreses	22
Figura 10. Consum de combustible de les microempreses	23
Figura 11. Consum elèctric de les petites empreses	24
Figura 12. Consum de combustible de les petites empreses	24
Figura 13. Consum elèctric de les mitjanes empreses	25
Figura 14. Consum de combustible de les mitjanes empreses	26
Figura 15. Consum elèctric del conjunt de totes les empreses analitzades	26
Figura 16. Consum combustible conjunt de totes les empreses analitzades	27
Figura 17. Cost anual per combustible del conjunt d'empreses	28
Figura 18. Emissions anuals per combustible de CO ₂	30
Figura 19. Emissions anuals per combustible de CH ₄	30
Figura 20. Emissions anuals per combustible de NO ₂	31

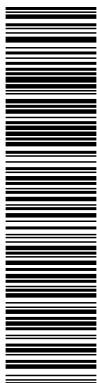


Lista de tablas

Taula 1. Preus dels combustibles a Espanya a juny 2022.....	14
Taula 2. Distribució d' empreses (%) segons activitat principal	20
Taula 3. Factors de conversió pel càlcul de Gasos d' Efecte Hivernacle.....	28
Taula 4. Biocombustibles: Biodièsel i Bioetanol.....	34
Taula 5. Gas natural líquid (GNL).....	35
Taula 6. Extrapolació de resultats referents a micro, petita i mitjana empresa.....	38

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D633BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l' aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l' adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entL_id=5

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 6 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES

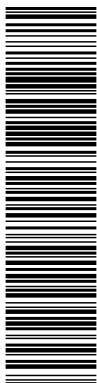


Resum

L'estudi de sostenibilitat per a la confederació d'organitzacions empresarials de les terres de Lleida (COELL) que es presenta a continuació recull els principals elements de consum i distribució anual d'electricitat i combustibles per al funcionament de les empreses al sector. Així com una orientació cap a un marc més sostenible, renovable i que es poguessin considerar rellevants en l'articulació d'una estratègia per al creixement de cadascuna de les àrees energètiques. Alternatives com la implementació d'energia renovable fotovoltaica, biocombustibles i l'electrificació del parc de vehicles, maquinària, obres i altres àrees relacionades poguessin contribuir en conjunt a un desenvolupament econòmic, social i mediambientalment més sostenible. Amb tot això s'espera, que en conjunt contribueixi en la mesura del possible, a la disminució del consum d'energia primària i amb això les reduccions en els diversos impactes ambientals que es coneixen com a emissions de gasos efecte hivernacle (GEI), escalfament global, entre d'altres.

L'estudi de sostenibilitat s'elabora com a resposta al compromís que sorgeix de la organització empresarial de les terres de Lleida (COELL) i que defineix l'objectiu del present estudi en el desenvolupament per l'energia renovable, garantint la competitivitat econòmica, social i sostenibilitat ambiental d'aquest sector.

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 7 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5



Glossari

Biocombustibles: Un biocarburant o biocombustible és una barreja de substàncies orgàniques que s'utilitza com a combustible als motors de combustió interna o calderes. Deriva de la biomassa, matèria orgànica originada en un procés biològic, espontani o provocat, utilitzable com a font d'energia.

Cèl·lula Fotovoltaica: És un dispositiu electrònic que permet transformar l'energia lumínica (fotons) en energia elèctrica (flux d'electrons lliures) mitjançant l'efecte fotoelèctric, generant energia solar fotovoltaica. Compost d'un material que presenta efecte fotoelèctric: absorbeix fotons de llum i emet electrons. Quan aquests electrons lliures són capturats, el resultat és un corrent elèctric continu que pot ser utilitzada com a electricitat.

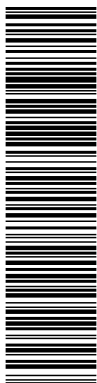
Dièsel: El gasoil o dièsel és un hidrocarbur líquid de densitat sobre 850 kg/m³ (0,850 g/cm³ a 15 °C), compost fonamentalment per parafines i utilitzat principalment com a combustible en calefacció i en motors dièsel.

Energia no Renovable: Les energies no renovables o energies convencionals són aquelles fonts d'energia que es troben a la natura en quantitats limitades, les quals, una vegada consumides en la seva totalitat. D'aquest tipus d'energies hi ha dues classes: combustibles fòssils i combustibles nuclears.

Energia Renovable: S'anomena energia renovable a l'energia que s'obté a partir de fonts naturals virtualment inesgotables, ja sigui per la immensa quantitat d'energia que contenen, o perquè són capaces de regenerar-se per medis naturals. Entre les energies renovables hi ha l'energia eòlica, la geotèrmica, la hidroelèctrica, la mareomotriu, la solar, la undimotriu, la biomassa i els biocarburants.

Gas d'efecte hivernacle: És un gas que absorbeix i emet radiació dins el rang infraroig però no al rang solar. La variació de les propietats a la radiació com ara la transmissió i l'absortivitat segons la longitud d'ona permeten el pas de la radiació solar però no bloquegen la sortida de radiació a la banda tèrmica. Aquest procés és

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 8 de 48	SIGNATURES
	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



la causa fonamental de l'efecte hivernacle. Els principals GEI a l'atmosfera terrestre són el vapor d'aigua (H2O), el diòxid de carboni (CO2), el metà (CH4), l'òxid nítrics (N2O) i l'ozó (O3).

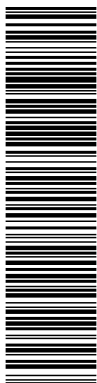
Gas Natural Liquefiet (GNL): És gas natural que ha estat processat per ser transportat en forma líquida. S'utilitza per monetitzar reserves remotes i aïllades on no és econòmic portar el gas al mercat directament ja sigui per gasoducte o per generació d'electricitat. El gas natural és transportat en estat líquid (a pressió atmosfèrica a -169 °C). D'aquesta manera se'n fa rendible el transport ja que en aquestes condicions el volum ocupat és 1/600 el que ocuparà en el moment del consum. El GNL és inodor, incolor, la seva densitat (pel que fa a l'aigua) és 0,45 i només es crema si entra en contacte amb aire a concentracions de 5 a 15%.

Impacte Ambiental: També conegut com a impacte antropogènic, és l'alteració o modificació que causa una acció humana sobre el medi ambient. Com que totes les accions de l'home repercuteixen d'alguna manera sobre el medi ambient, un impacte ambiental es diferencia d'un simple efecte al medi ambient mitjançant una valoració que permeti determinar si l'acció efectuada és capaç de canviar la qualitat ambiental i justificar així la denominació d'impacte ambiental.

Sostenibilitat Ambiental: Es refereix a la capacitat de poder mantenir els aspectes biològics en la seva productivitat i diversitat al llarg del temps i, d'aquesta manera, ocupar-se per la preservació dels recursos naturals fomentant una responsabilitat conscient sobre allò ecològic i, alhora, créixer en el desenvolupament humà cuidant l'ambient on viu.

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portal/verificarDocuments.do?ent_id=5

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 9 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



1 Introducció

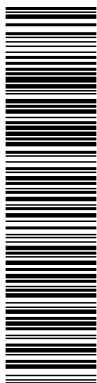
L'esforç per assolir una “descarbonització de l'economia” és colossal. Requereix canvis en les estratègies i comportaments per part de tots els agents: ciutadans, actors econòmics i governs. Els canvis que es requeriran tenen implicacions sobre el conjunt de l'economia, però principalment, sobre el sector industrial (on l'energia és un factor productiu fonamental), el sector del transport (responsable actualment de la quarta part de les emissions de GEH d'origen antropogènic), el sector residencial (a través dels sistemes de calefacció, refrigeració i d'acondicionament d'aire) i, per descomptat, sobre la generació d'electricitat [1]. Per això, l'estratègia de descarbonització requereix que les administracions corresponents prenguin la iniciativa i desenvolupin una governança de la transició energètica que fomenti l'augment de l'eficiència i el benestar social.

La transició energètica i la relació amb l'economia és un repte i, com a tal, presenta riscos, que han de ser gestionats correctament. Tot i això, són importants les oportunitats generades des del repte mediambiental en benefici del creixement econòmic, del benestar de la societat i de la creació d'ocupació. Es tracta la transició d'un treball que involucra un important nombre d'actors, però principalment són les empreses i els consumidors els que prenen realment les decisions i els que, en definitiva, estan cridats a materialitzar la descarbonització de l'economia. Les empreses són les que lideren els canvis tecnològics i les que prenen la decisió de substituir les tecnologies menys netes per les més respectuoses amb el medi ambient. Per la seva banda, són els consumidors els qui, d'acord amb les seves preferències i sobre la base dels senyals de preu que rep, finalment decideixen si adquireixen els béns o serveis sostenibles.

En aquest context, no és fàcil determinar el paper que exerciran algunes tecnologies netes o llires d'emissions al llarg de la transició energètica. Per exemple, al sector del transport de passatgers tot sembla apuntar que el vehicle elèctric pur serà la tecnologia del futur gràcies al desenvolupament de les bateries; tot i això, durant la transició, altres opcions tecnològiques podrien resultar així mateix eficients (com els cotxes híbrids o els vehicles que utilitzen bateries d'hidrogen, GLP o gas natural). En aquest sentit, l'anàlisi de les diferents opcions que es plantegen per exemple al sector

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B5B5C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciollleida.cat/portals/verifica/Documentos.do?entLid=5>

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 10 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



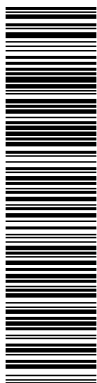
del transport per aconseguir una mobilitat sostenible i la proposta de recomanacions constitueixen, sens dubte, àrees d'interès d'aquest informe.

Reflexionar aleshores sobre l'adequada formació dels preus als mercats, la necessària consciència davant els danys ambientals i sobre el correcte disseny de rutes d'accés i consum als sectors d'electricitat i gas, són aspectes analitzats detalladament en aquest informe. Per això, és fonamental l'establiment dels senyals correctes que han de percebre tant els consumidors com les empreses. I amb això, respondre a la necessitat imminent d'estudis que generin informació d'alternatives sostenibles, amigables amb el medi ambient i d'economia circular davant la mateixa incertesa associada als mateixos canvis tecnològics. Ja que aquests no es produeixen de forma lineal en el temps, sinó exponencial, i no es limiten a les noves tecnologies de producció d'electricitat, ja que impliquen també innovacions a les infraestructures, nous models de negoci, nous serveis i noves formes de participació per part dels diferents agents. D'aquesta manera, tot apunta que la producció d'energia elèctrica mitjançant fonts primàries d'origen renovable serà determinant, ja que les noves tecnologies han demostrat la capacitat de reduir costos fins al punt de ser rentables als preus de mercat actuals.

Finalment, amb l'elaboració d'aquest document es pretén generar una oportunitat que suposarà una transformació cap a les energies renovables, portant les empreses avaluades a enfrontar-se al repte dels canvis tecnològics. El procés d'adaptació sempre suposa l'obertura de noves instal·lacions de producció, però també el tancament d'altres. Per això, sobre la base que la sostenibilitat mediambiental no és possible si no es garanteixen alhora la sostenibilitat tècnica i l'econòmica, aquest informe entrega una anàlisi integral que contempla l'estudi de la situació actual en termes de consum energètic i impacte ambiental de les empreses del sector de la construcció de la província de Lleida. També formula les possibles propostes de política energètica sobre la base de les alternatives existents i el corresponent cost econòmic i finalment l'estratègia necessària per complir els objectius (en matèria d'energia) de la forma més eficient, garantint la competitivitat de l'economia, el creixement econòmic, la creació d'ocupació i la sostenibilitat ambiental.

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B5B5C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciollleida.cat/portals/verifica/Documentos.do?entLid=5>

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 11 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?ent_id=5



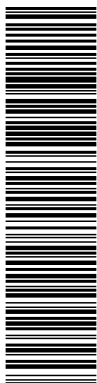
1.1 Objectiu general

Elaborar un estudi de sostenibilitat per a les empreses que pertanyen a la Confederació d'Organitzacions Empresarials de les Terres de Lleida (COELL). Avaluant l'escenari actual de les empreses participants en l'ús de recursos com a consum elèctric i de combustibles fòssils. Per així, formular propostes energètiques sostenibles garantint la competitivitat de l'economia, el creixement econòmic i la sostenibilitat ambiental al sector.

1.2 Objectius específics

- Caracteritzar l'estat actual en termes de consum elèctric i de combustibles de les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida a partir d'aspectes com ara la tipologia i l'activitat principal.
- Identificar i quantificar en termes ambientals les emissions generades de CO₂, CH₄ i NO_x pels combustibles fòssils i biocombustibles utilitzats per les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida, d'acord amb la tipologia i l'activitat principal.
- Estimar i formular ambientalment i econòmicament alternatives de substitució per combustibles biològics i/o energies renovables que permetin el compliment dels objectius energètics de la manera més eficient, garantint la competitivitat de l'economia i la sostenibilitat ambiental.

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 12 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLid=5



2 Tipologies de fonts d'energia

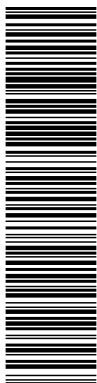
En aquest apartat s'explicaran de manera general les alternatives, comercialització i denominacions existents en matèria de combustibles fòssils i energia elèctrica no renovable a Espanya. Així mateix, s'introduirà en el marc general de les formes d'obtenció d'energia elèctrica renovable, específicament en referència a l'energia fotovoltaica i els combustibles renovables, biocombustibles i altres opcions que poden representar una millora en el comportament ambiental, reduccions a l'emissió de Gasos d'Efecte Hivernacle (GEH) i projecció sostenible per al transport i l'operació de les empreses del sector de la construcció de la província de Lleida.

2.1 Tipologia d'energia elèctrica no renovable utilitzada.

Les tarifes de llum a Espanya actualment estan tipificades per períodes, que van des del període u (P1) al període sis (P6) basant-se en les 24 hores del dia i dels 12 mesos de l'any [2]. Això està pensat en termes econòmics de rendiment i optimització per a indústries, grans superfícies comercials o explotacions agrícoles (instal·lacions amb un alt rendiment productiu).

Com ja s'ha assenyalat anteriorment, cada període es componrà d'unes hores concretes en funció del mes de l'any com es detalla a continuació per a la tarifa 3.1 i 6.1 TD comunament utilitzades fora de l'àmbit domèstic (Figura 1):

- **Gener i febrer:** Un total de 6h al dia pertanyeran al P1, 10h al P2 i 8h al P6.
- **Març:** Un total de 3 períodes, 6h pertanyen al P3, 10 al P4 i 8h al P6.
- **Abril i maig:** Abril i maig durant les 24h s'apliquen dos períodes, 16h pertanyen al P5 i les 8h restants al P6. Són els dos mesos més econòmics quant a consum de llum.
- **Primera quinzena de juny:** Les 24h de les 15 jornades que componen aquest termini es divideixen en tres grups: 6h es corresponen amb el P3, 10h al P4 i 8 al P6.
- **Segona quinzena de juny i juliol:** L'energia tindrà tres preus (P1, P2 i P6). Els P1 i P2 tenen un preu de llum més car. El P1 consta de 8h, P2 8h i el P6 de 8h.
- **Agost:** Únic preu de la llum i és el marcat pel P6.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B5B5C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLle=5



- **Setembre:** Les 24h del dia es divideixen en 3 períodes, concretament el P3, P4 i P6.
- **Octubre:** Consta de P5 (16h) i P6 (8h).
- **Novembre:** S'aplica tres períodes horaris durant les 24h, P3, P4 i P6. El primer es compon de 6 hores, el segon de 10 i el tercer de 8 hores.
- **Desembre:** Es divideix en tres períodes horaris, on el preu de la llum és diferent. El P1, el més econòmic, es compon de 6h, el P2 de 10h i el P6 de 8h.

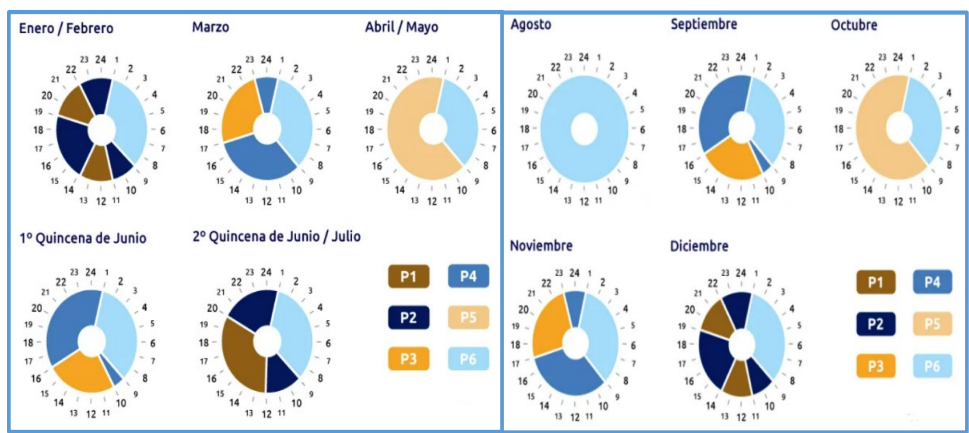
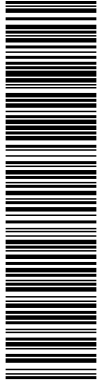


Figura 3. Distribució dels períodes elèctrics P1 a P6 al llarg d'una anualitat

2.2 Tipologia de combustibles fòssils no renovables utilitzada

En aquest apartat s'explicaran de manera general les alternatives (disponibilitat, nomenclatura i preus) existents en matèria de combustibles fòssils a Espanya. Així mateix, els combustibles renovables, biocombustibles i la resta que poden representar una millora en el comportament ambiental.

El 12 d'octubre del 2018 va entrar en vigor el nou sistema d'etiquetatge europeu per a carburants i amb aquesta normativa (D2014/94/UE) tots els combustibles del mercat es van associar a un codi compost per una figura geomètrica (Figura 2), una lletra i una xifra [3].



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_E5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5

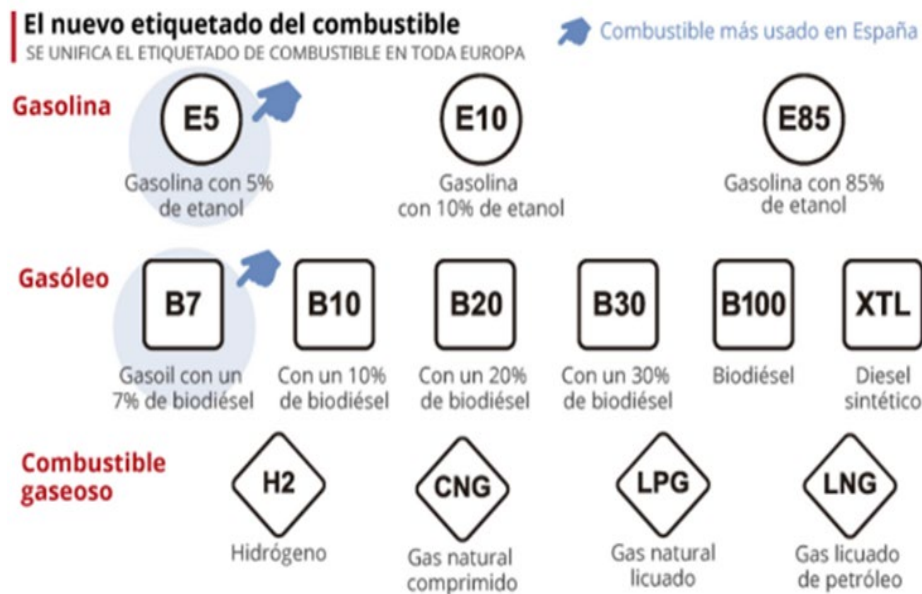


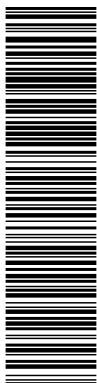
Figura 4. Nou etiquetat del combustible a Europa

- Etiquetat de la gasolina**

Les E5, E10 o E85 són les que identifiquen la gasolina. L'etiqueta en aquest cas és circular i amb una 'E', que indica els biocomponents específics presents a la benzina. És a dir, l'etiqueta E5 fa referència als vehicles que accepten benzina de 95 octans amb mescla de 5% d'etanol i 95% de benzina. L'etiqueta E10 està destinada a vehicles que accepten 10% d'etanol i 90% de benzina, mentre que l'E85 accepta el 85% d'etanol i el 15% de benzina. No hi ha encara gasolines E85 al país (ni en molts altres).

- Etiquetat del dièsel**

Les etiquetes quadrades (més aviat quadrangulars, pels seus cantons arrodonits) B7, B10 o XTL són les que identifiquen el sortidor del gasoil. La 'B' designa el percentatge afegit de biodièsel present al gasoil, per exemple, si posa B7 va destinat als vehicles dièsel que accepten un gasoil barrejat amb un 7% de biodièsel (normalment a partir de llavors de gira-sol o blat de moro), mentre que en el cas de l'etiqueta B10, el 10%



de la mescla és biodièsel. I l'etiqueta XTL fa referència al dièsel sintètic (inexistent per ara al país).

- **Etiquetat dels gasos**

Finalment, els gasos s'identifiquen amb la figura del rombe i amb les sigles de la seva denominació en anglès, excepte amb l'hidrogen, que manté la representació universal d'H2 (per les dues molècules). Així, el gas líquat de petroli (essencialment butà i propà) porta el rombe LPG (en comptes de GLP), en el cas del gas natural comprimit el rombe amb CNG, i el del gas natural líquat, les lletres LNG.

A la Taula 1 es mostren els preus a Espanya dels combustibles oferts a les estacions de servei el juny del 2022 juntament amb la comparativa de preus pagats per unitat d'energia:

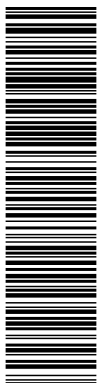
Taula 1. Preus dels combustibles a Espanya a juny 2022

Combustible	Nova Nomenclatura	Preu €/L	Preu €/kWh
Gasolina 95	E5	2,012	0,209
Gasolina 98	E5 – E10	2,166	0,225
Gasoil A	B7	1,968	0,180
Gasoil A+	B7+	2,064	0,188
Gasoil B	XLT	1,555	0,131
GLP	GLP	1,054	0,151
GNC	GNC	2,180	0,198
Pèl·lets	-	0,315	0,066

2.3 Energia elèctrica renovable: Fotovoltaica

L'energia solar fotovoltaica transforma de manera directa la llum solar en electricitat fent servir una tecnologia basada en l'efecte fotovoltaic. Que en incidir la radiació del sol sobre una de les cares d'una cèl·lula fotoelèctrica (que conformen els panells) es produeix una diferència de potencial elèctric entre les dues cares que fa que els electrons saltin d'un lloc a l'altre, generant corrent elèctric. La quantitat d'energia que

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 16 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



produeixen els panells solars ve determinada per les característiques pròpies de cada mòdul.

Els factors més rellevants són:

- Potència
- Qualitat i rendiment
- Orientació i inclinació
- Tipus de panell solar
- Situació geogràfica

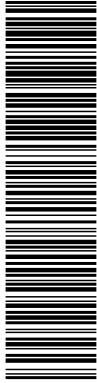
Els requisits per instal·lar les plaques solars son:

- Disponibilitat d'espai ja sigui a terra o coberta. En cas de coberta, aquesta ha de trobar-se en bon estat estructural, tenir una orientació adequada cap al sol i alhora una mínima capacitat portant.
- Complir amb les normatives i comptar amb els permisos necessaris per a la instal·lació.

L'energia elèctrica generada mitjançant panells solars fotovoltaics és inesgotable i no contamina, per la qual cosa contribueix al desenvolupament sostenible, a més d'afavorir el desenvolupament de l'ocupació local. La generació fotovoltaica és afavorida per tarifes elèctriques compensatòries que ajuden a compensar el desequilibri entre la generació (funció de la disponibilitat solar) i la demanda (funció de l'activitat industrial).

2.4 Tipologia d'energies renovables i bio-combustibles disponibles

Qualsevol biocarburant presenta grans beneficis davant dels carburants fòssils des del punt de vista mediambiental, energètic i social. Aquests contribueixen a la disminució d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, redueix la dependència energètica de tercers països i constitueix una alternativa per a l'aprofitament de les terres de cultiu.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Milijant el codi de verificació per comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLid=5



Els biocombustibles que actualment se estan produint (Figura 3), coneguts com biocombustibles de:

- **Primera generació**, provenen de cultius como la colza, la soja, la palma i el girasol per al biodièsel; i el blat, el blat de moro, la remolatxa o la canya de sucre per a l'etanol.
- **Segona generació** de biocarburants utilitzarà matèries primeres lignocel·lulòsiques, que són la font de carboni més abundant de l'escorça terrestre. Amb ells, s'aconseguiran més avantatges mediambientals i seran el camí per incrementar de manera sostenible la producció de biocombustibles.
- **Tercera generació**, treballa amb vegetals no destinats a l'alimentació, amb una gran capacitat de creixement ràpid i potencial energètic. Per millorar-ne el rendiment i les característiques productives utilitzen diverses tecnologies, com l'enginyeria genètica. Les microalgues són els biocombustibles de tercera generació més prometedors.

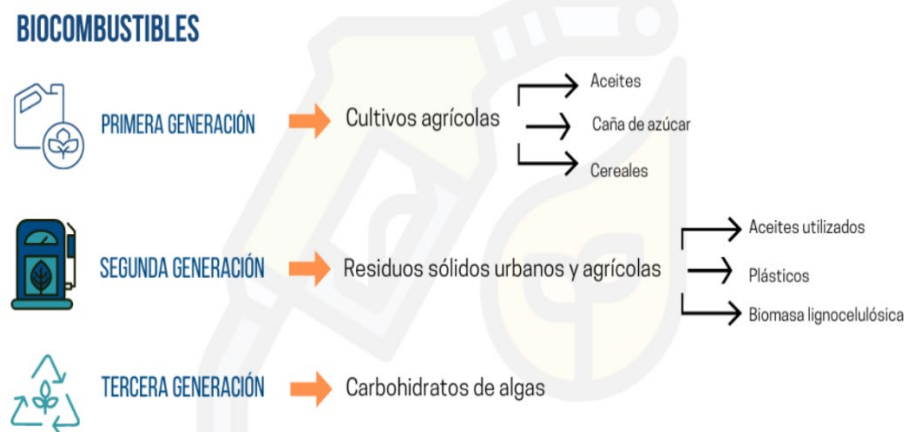
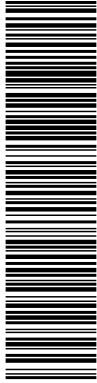


Figura 5. Biocombustibles de primera, segona i tercera generació

Per això, quant a temes de biocombustibles les opcions de millor comportament ambiental seran aquelles que continguin la major concentració o percentatge del component bio, és a dir, més contingut d'oli al biodièsel o més contingut d'etanol al bioetanol (gasolina).



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B5B5C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portals/verificadocuments.do?entL_id=5

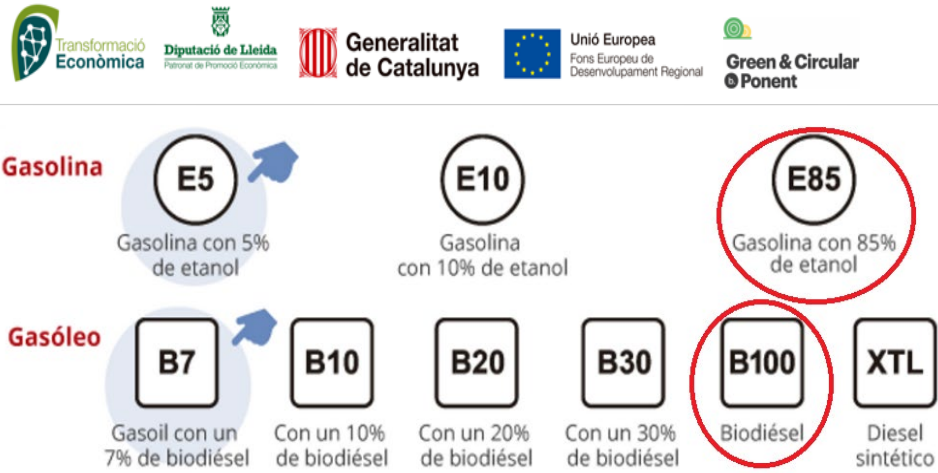


Figura 6. Biocombustibles: bioetanol – biodiésel

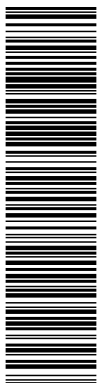
El desenvolupament dels vehicles de gas natural (comprimit o líquat) també podrà fer aportacions rellevants durant la transició. En un escenari previsible, el gas natural és una tecnologia emet actualment al voltant del 15-25% menys CO₂, redueix substancialment les emissions de NO_x i pràcticament elimina les de SO_x i partícules que un vehicle convencional.



Figura 7. Biocombustibles gasosos

Sens dubte, les millores en les emissions de motors de combustió, en el marc d'una regulació cada vegada més exigent, ajudaran al compliment dels objectius de descarbonització. No obstant això, hi ha un consens generalitzat sobre el fet que el potencial més gran de descarbonització vindrà de la mà del transport elèctric [4]. Serà l'electrificació massiva del parc de vehicles la que permetrà reduir dràsticament les emissions de gasos d'efecte hivernacle. La matriculació anual de vehicles elèctrics ha crescut considerablement però sempre en uns nivells molt baixos. Exemple d'això són les xifres reportades el 2017, el parc de turismes elèctrics a Espanya era de més de 14.000 vehicles, davant dels gairebé 23 milions de turismes. Així, les

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 19 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



matriculacions van passar de 2.255 unitats (el 2015) i 3.404 (el 2016) a 7.067 unitats el 2017.

2.5 Possibilitat que las empreses generin el seu propi biocombustible o de fàcil accés.

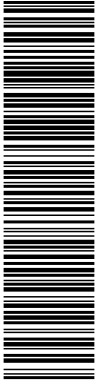
La via principal utilitzada fins ara per donar suport al procés de descarbonització en el transport ha estat l'obligació de barreges de biocombustibles. El mecanisme actual es basa en el compliment d'un objectiu mínim obligatori de biocarburants al total de carburants d'automoció comercialitzats (gasolina i gasoil).

Els tipus de biocombustibles que es contemplen, produïts sempre a partir de biomassa, són nombrosos (bioetanol, biodièsel, biogàs). L'estratègia de descarbonització del sector del transport a Espanya deriva de l'obligació que imposa la normativa europea, que limita al 7% la contribució màxima dels biocombustibles de primera generació. Aquests objectius de biocombustibles es troben en fase de revisió en el context del paquet d'Hivern "Energia neta per a tots els europeus", on les propostes que s'estan discutint apunten a un previsible increment del percentatge mínim de renovables al sector, a un percentatge màxim decreixent de mescla de biocarburants de primera generació i a un increment progressiu del percentatge mínim de mescla de biocarburants avançats.

En aquest context, cal fer una reflexió sobre el paper dels biocombustibles als escenaris de mitjà i llarg termini i sobre el compliment obligatori d'ús de fonts específiques de renovables, més enllà de la contribució actual positiva dels biocombustibles en termes de reducció de emissions de GEH. En l'actualitat, seria eficient apostar per les renovables elèctriques que, als nivells de preus actuals, ja són competitives. No obstant això, al sector dels derivats del petroli es manté l'obligació de barrejar biocombustibles [5]. Això té sentit mentre estigui en un procés de transició cap a l'electrificació total, del parc amb fonts renovables.

En aquests moments, és més eficient finançar renovables elèctriques que barrejar biocombustibles i que, per tant, per complir amb la normativa europea sobre

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00	
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 20 de 48	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



descarbonització en el transport, la política energètica a Espanya s'hauria de reorientar cap a una promoció més gran de l' electrificació d' aquest sector i cap a una menor obligació de barreja de biocombustibles de primera generació. Això, almenys, als nivells de preus actuals dels carburants.

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l' aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l' adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entL_id=5

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 21 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entL_id=5



3 Metodologia

3.1 Organització de les empreses

Amb l'ànim d'aconseguir un espectre tan específic com sigui possible d'un grup d'aproximadament vuitanta empreses del sector de la construcció a la província de Lleida, es va definir en primera instància la tipologia de cadascuna. Es van classificar en micro, petites i mitjanes empreses d'acord amb el nombre de persones que hi treballen. Tot seguit es van organitzar d'acord amb la seva activitat principal. Finalment, amb l'ànim d'aconseguir una mostra representativa per cada tipologia i activitat es va prendre un total de 28 empreses entre totes elles.

Els resultats de la distribució de les empreses d'acord amb la seva tipologia (Figura 6) mostren un escenari molt semblant en representació de les micro i petites empreses, amb un 49% i 45% respectivament i una representació del 6% per a la mitjana empresa:

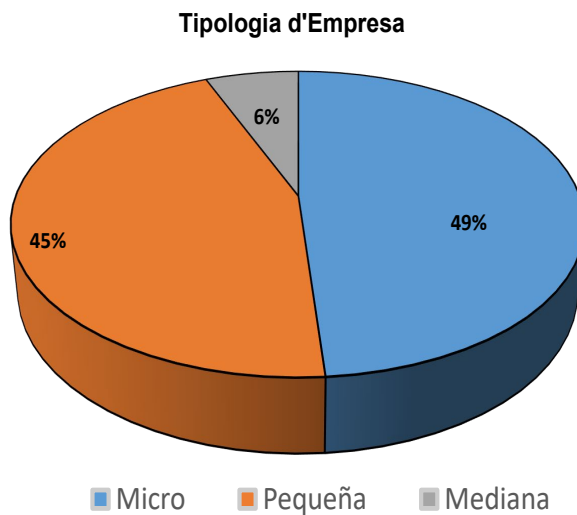
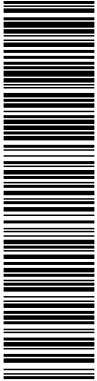


Figura 6. Tipologia d'empreses.

Les empreses objecte d'estudi amb una representació aproximada del 39% i 23% es dediquen a l'obra nova i civil respectivament.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D633BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciólleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5>



Taula 2. Distribució d'empreses (%) segons activitat principal

EMPRESSES		
Activitat	Cantitat	%
Obres noves	31	38,8
Obra civil	18	22,5
Construcció general	12	15
Moviment de terres	6	7,5
Reformes	4	5
Rehabilitació	2	2,5
Impermeabilitzacions	2	2,5
Maquinària construcció	2	2,5
Gestió de residuos	1	1,3
Laboratori de control	1	1,3
Demolició	1	1,3

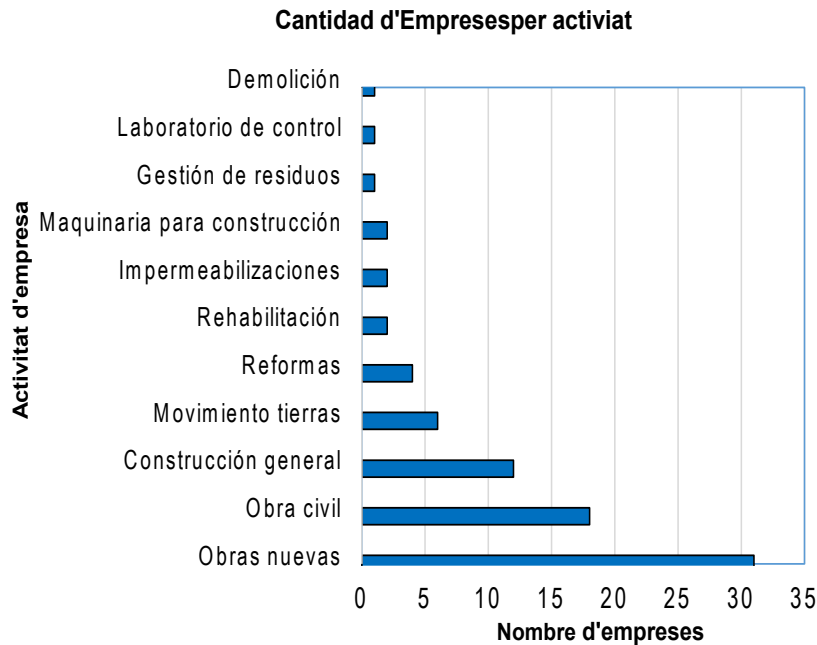
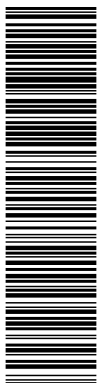


Figura 7. Activitat de les empreses.

3.2 Caracterizació energètica

Un cop fet això, es va formular i implementar un formulari (Figura 8) amb set apartats que permetés recopilar informació d'un any d'operació tant general com específica de les empreses participants, resumit de la manera següent:



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_E5F8D01D2D639BC097A769F1656B5B5C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Milijant el codi de verificació per comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificar/Documentos.do?ent_id=5

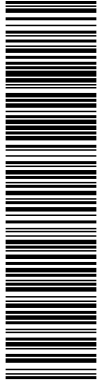


- 1) Consum (P1, P2 i P3) per a sector domèstic i/o industrial amb contractació inferior a <15 kW.
- 2) Consum (P1 al P6) i potència elèctrica per a sector empresarial amb contractació de més de 15 kW.
- 3) Potencial disponibilitat despai físic per a instal·lacions fotovoltaïques.
- 4) Quantificació de l'energia elèctrica disposada per a vehicles elèctrics.
- 5) Tipus i volum de combustibles utilitzats per les empreses referents a: transport/mobilitat empresarial i habitabilitat dels seus edificis.
- 6) Tipus i volum de combustibles utilitzats per les empreses referents a: fabricació material, processos de construcció i execució d'obra.
- 7) Caracterització del parc de vehicles i maquinària utilitzats per cada empresa.

ELECTRICIDAD					
APARTADOS	Tipología tarifa eléctrica	Periodo energia	Consumo [kWh/año]	Periodo potencia	pot. Contratada [kW]
1		P1		Punta	
		P2		Medio	
		P3		Valle	
2		P1		P1	
		P2		P2	
		P3		P3	
		P4		P4	
		P5		P5	
		P6		P6	
3	Disponibilitat superació implantar Fotovoltaïca	Valor (sí/no)	Sup. Aprox. [m ²]		
4	Consumo de vehículos movilidad eléctrica	Valor (sí/no)	Energía [kWh/año]		
Energía Térmica - TRANSPORTE/MOVILIDAD/HABILIDAD					
5	Consumo combustibles utilizados en transporte/habitabilidad	Seleccionar tipología combustible		Cantidad	Unidades
		OTROS			
Energía Térmica - fabricación/procesos/ejecución					
6	Consumo combustibles utilizados en fabricación/procesos/ejecución	Seleccionar tipología combustible		Cantidad	Unidades
		OTROS			

Figura 8. Formulari enviat a les empreses.

Aquest estudi es va efectuar en un període de dos mesos, que inclouen les fases de classificació de les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida per tipologia i activitat principal, elaboració de formularis per al tractament de la informació, recollida de dades i elaboració de l'estudi de sostenibilitat ambiental.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B565C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?ent_id=5



4 Anàlisi de consum i distribució del flux elèctric i combustibles en l'escenari actual

En aquest apartat es presenten els resultats del consum anual del flux elèctric i els tipus de combustibles i volums consumits per a cada empresa participant. Puntualment aquestes dades van ser les reportades al formulari socialitzat en els apartats 1 i 2 (consum elèctric domèstic i/o industrial), apartat 5 (consum de combustible sector transport) i apartat 6 (consum de combustible sector operació, maquinària i altres). Addicional, per tal de tenir una mostra detallada es van organitzar les dades de consum elèctric i de combustible per tipologia d'empresa (micro, petita i mitjana empresa) i igualment es presenten els valors totals de consum de tot el conjunt de la COELL.

4.1 Microempreses

Les microempreses analitzades reporten un consum anual elèctric aproximat de 200.000 kWh/any. Tenint en compte la tipificació del consum elèctric a Espanya per períodes, la tipificació dels quals és dependent dels mesos de l'any i hora del dia, es va trobar que el període 2 abasta una mica més de la meitat del consum elèctric amb un aproximat del 57%. El que resulta coherent doncs de mitjana el període 2 ho comprèn part de les hores del matí (9:00 -11:00), algunes hores de la tarda (14:00 – 19:00) i finalment les últimes hores del dia (22:00 – 24:00). El 43% restant es troba equilibrat entre els períodes P3 i P4 amb un 15% per a cadascun i P1 i P4 amb un consum 6% respectivament (Figura 9).

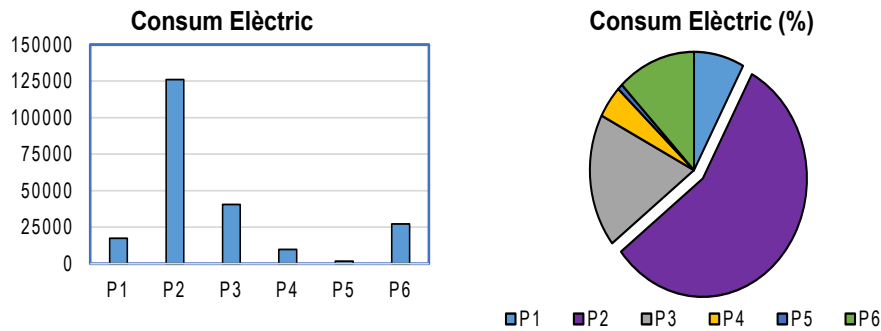
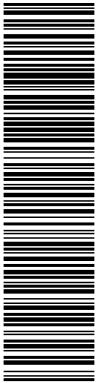


Figura 9. Consum elèctric de les microempreses.

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 25 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Les microempreses reporten de forma gairebé total el consum de dièsel B7 amb un volum anual aproximat de 560.000 L, en les activitats de transport, maquinària i altres relacionades (Figura 10). Es va reportar igualment en un volum mínim i gairebé menyspreable el consum de 1000 L anuals de gasolina E5 al sector transport.

Consumo combustible (L)

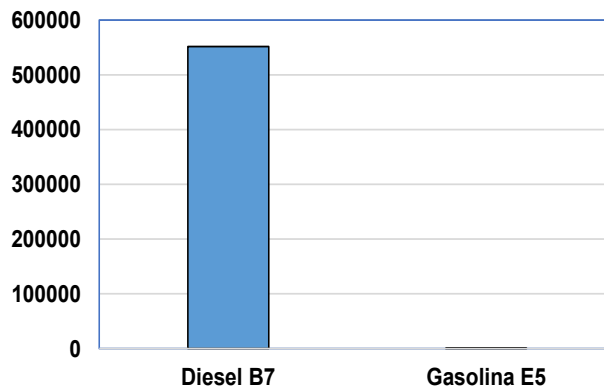
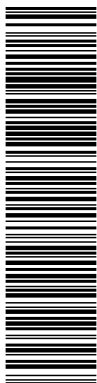


Figura 10. Consum de combustible de les microempreses.

4.2 Petita empresa

Les petites empreses analitzades reporten un consum anual elèctric aproximat de 260.000 kWh/any. Això mostra un consum menor de flux elèctric comparat amb les microempreses a causa de la inserció a partir de les petites empreses d'altres alternatives per a la producció de calor com ho és el consum de pèl·lets per a sistemes de calefacció i calderes. Tenint en compte la tipificació del consum elèctric, es va trobar que el període 6 abasta un consum mitjà del 37%, seguit d'un 26% al període 2 i un aproximat del 15% per als períodes 1 i 6 respectivament (Figura 11).



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T F5F8D01D2D638BC097A769F1565B5C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portal/verificaDocuments.do?ent_id=5

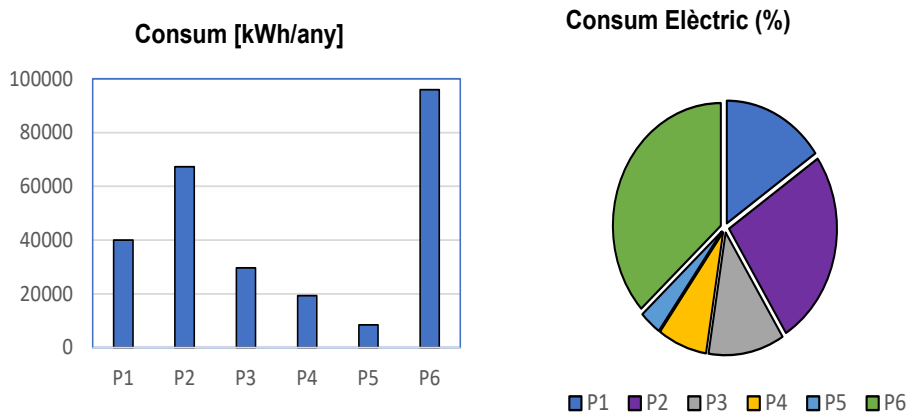


Figura 11. Consum elèctric de les petites empreses.

Les petites empreses reporten el consum de dièsel B amb un volum anual aproximat de 2.500.000 L, en les activitats de maquinària, operació i altres activitats relacionades en obres (Figura 12). Igualment, un aproximat de 600.000 L anuals de consum de dièsel B7 al sector transport. Finalment, es comença a trobar empreses amb reports d'opcions Bio en combustible amb l'ús de biomassa pèl·lets per a algunes de les seves activitats.

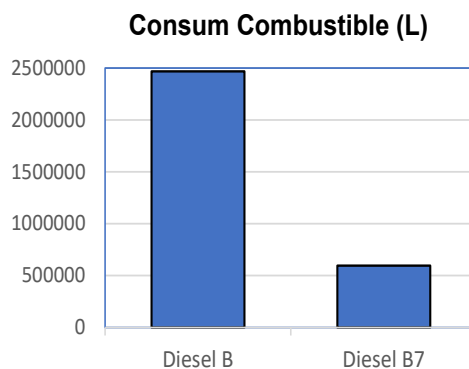
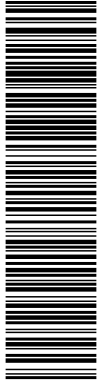


Figura 12. Consum de combustible de les petites empreses.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLid=5



4.3 Mitjana empresa

Les mitjanes empreses reporten un consum anual elèctric de mitjana aproximada de 4.000.000 kWh/any. Tenint en compte la tipificació del consum elèctric, es va trobar que el període 6 abasta una mica més del consum elèctric anual amb un 53%, els períodes de l'1 al 5 tenen un comportament de consum elèctric gairebé igual del 9% per a cadascun (Figura 13). De manera general aquestes empreses de mida considerable probablement ja han d'adaptat els seus processos de fabricació a les tarifes elèctriques, i amb probabilitat consumeixen majoritàriament l'energia elèctrica quan aquesta és més econòmica (P6).

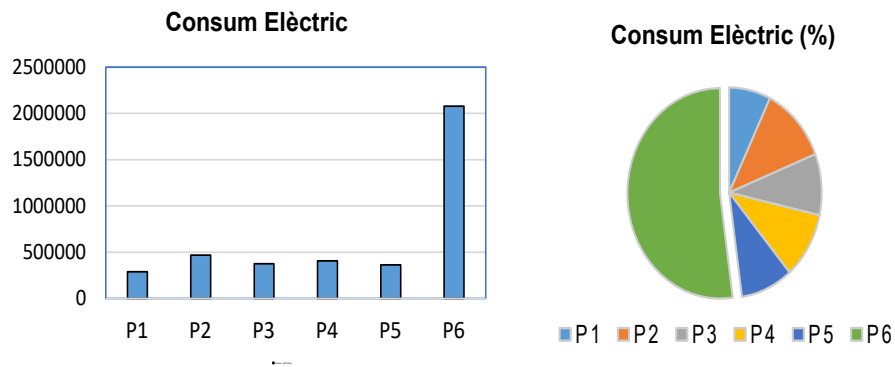
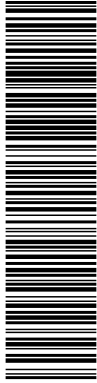


Figura 13. Consum elèctric de les mitjanes empreses.

Les empreses mitjanes reporten el consum de dièsel B7 amb un volum anual aproximat de 440.000 L, en les seves activitats de maquinària, operació i transport. Ús aproximat de 80.000 L anuals de consum de dièsel B en maquinària i 12.000 L al transport amb gasolina E5 (Figura 14). Per altra banda, es comencen a trobar empreses que utilitzen opcions sostenibles amb l'ús de gas natural liquat (GNL) amb quantitats considerables i superiors als 3.000.000 kg.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?ent_id=5

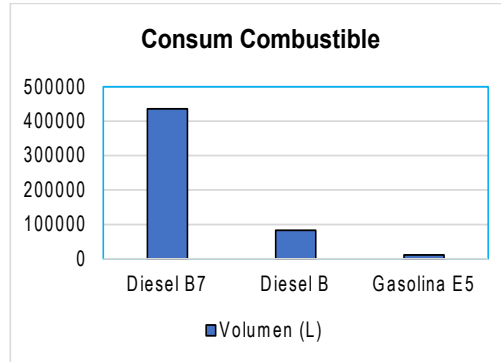


Figura 14. Consum de combustible de les mitjanes empreses.

4.4 Conjunt de les empreses

De forma general i d'acord amb el discriminat per cada tipologia d'empresa, cal esperar que el consum elèctric anual més gran sigui per part de les mitjanes empreses analitzades amb 4.000.000 kWh/any i una distribució d'uns 500.000 kWh/any entre les micro i petita empresa (Figura 15). Així mateix, es manté un comportament constant de consum d'energia per cadascun dels sis períodes distribuïts a les 24 hores de dia, és a dir, de mitjana el 50% del consum se'n va en el període 6 el que equival a uns 2.000.000 kWh/any i el 50% restant gairebé que es comporta en una distribució equilibrada del 10% per al període de l'1 al 5.

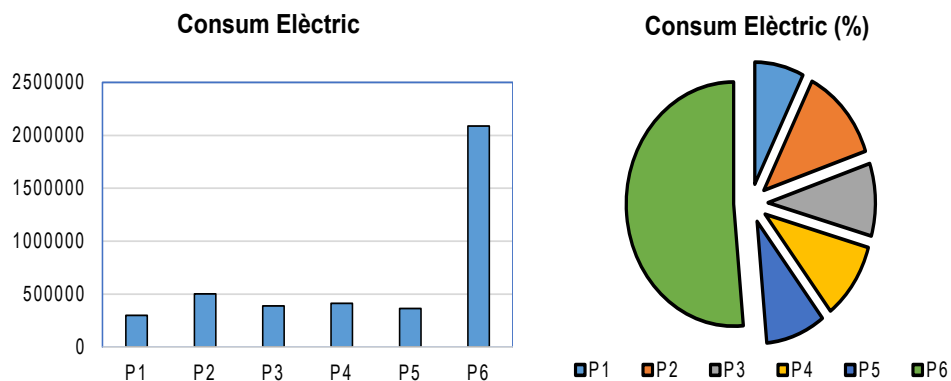


Figura 15. Consum elèctric del conjunt de totes les empreses analitzades.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T E5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLid=5



De forma general respecte als tipus de combustibles i volums que consumeixen les empreses, generalment el comportament es mostra gairebé constant i equilibrat, és a dir, el dièsel B7 es presenta com el combustible de major ús principalment al sector transport com un 46% i el dièsel B com a combustible de major ús en maquinària i sector transport permès amb un 53% (Figura 16). L'ús de la benzina E5 i E10 és poc apreciable.

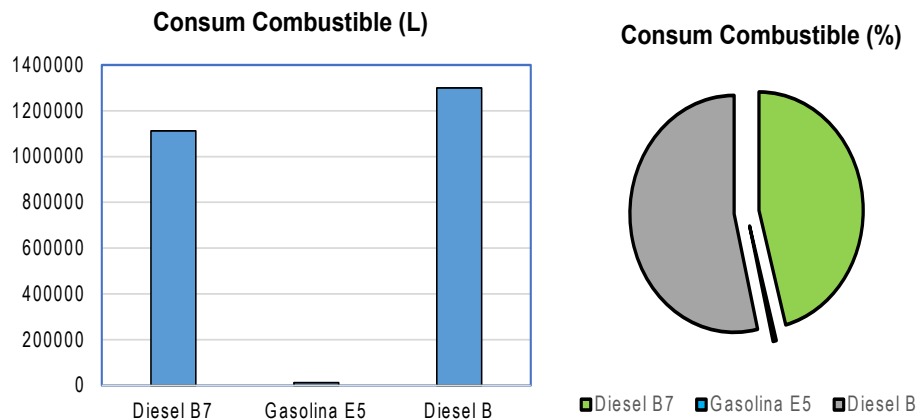
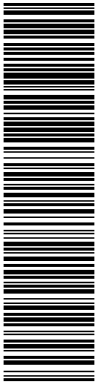


Figura 16. Consum de combustible del conjunt de totes les empreses analitzades.

Finalment, dins de les alternatives o opcions de millor comportament ambiental tenim els resultats de la inserció, encara que en volums petits, de biomassa tipus pèl·lets, així com l'ús de GNL com a combustible fòssil no renovable, però de menor impacte ambiental.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?ent_id=5



5 Anàlisi actual de l'impacte econòmic i ambiental per consum de combustibles

En aquesta secció del document es farà una contextualització de l'escenari que té les empreses per consum de combustibles en aspectes econòmics com d'impacte ambiental. Per això, es va estimar el que representa econòmicament el consum anual per als tipus i volums de combustibles reportats i tractats a l'apartat anterior. De la mateixa manera es va projectar l'impacte ambiental ocasionat per volum i tipus de combustible en el que es coneix com a GEI, emissions de CO₂, CH₄ i NO₂.

5.1 Impacte econòmic

Com s'ha presentat a l'apartat anterior d'aquest document, de forma general el consum majoritari és de dièsel B i Dièsel B7 amb percentatges del 53% i 46% respectivament. A causa de gairebé el 10% de diferència en consum que hi ha entre tots dos la projecció econòmica es fa molt semblant, amb un valor aproximat als 2.000.000 € a l'any per cadascun (Figura 17), això tenint en compte la diferència en preus de gairebé 0.5 € que hi ha entre ambdós combustibles. Es van prendre com a preus de referència d'aquests dos tipus de combustibles el preu durant el mes de juny del 2022 que va ser de 1.968 €/L per al dièsel B7 i 1.555 €/L per al dièsel B (maquinària).

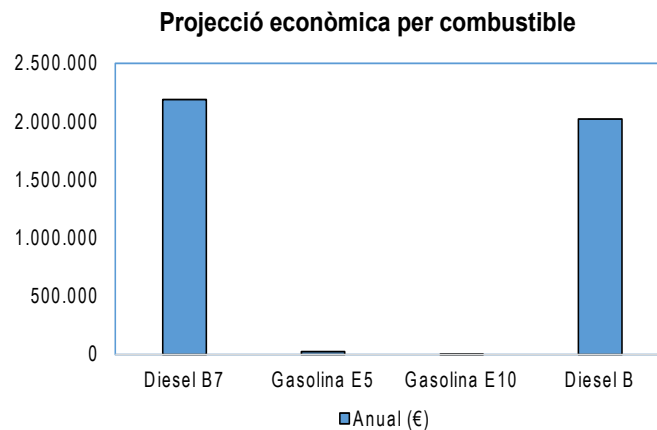
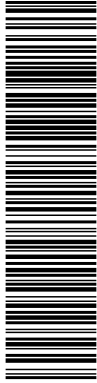


Figura 17. Cost anual per combustible del conjunt d'empreses.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLid=5



5.2 Impacte ambiental

El comportament ambiental que tenen majoritàriament el dièsel B i B7 com a combustibles de major consum detectats en aquest estudi, s'avalua sobre la base de les emissions de GEH, bàsicament en emissions de CO₂, CH₄ i NO₂. Per això, va ser necessari tenir present els valors de referència per a la conversió en quilograms o grams (Taula 3) segons correspongui de gas emès per litre de combustible consumit [6].

Taula 3. Factors de conversió pel càlcul de Gasos d'Efecto Hivernacle

Tipus Combustible	Factor CO ₂ (kg/L)	Factor CH ₄ (g/L)	Factor NO ₂ (g/L)
B7	2,486	0,009	0,076
E5	2,235	0,591	0,054
Diesel B	2,686	0,013	0,118

- Emissions de CO₂

La petjada de carboni, específicament emissions de CO₂ està determinada pel consum com s'ha discutit des de seccions anteriors pel dièsel B i B7. En una estimació es tenen al voltant de 3.500.000 kg i 3.000.000 kg de CO₂ anuals emesos per consum de dièsel B i B7 respectivament (Figura 18).

Com es pot notar, les emissions de CO₂ són més de doble pel volum de dièsel consumit tant de tipus B com B7, es parla d'una emissió de 2,5 i 2,7 vegades més per litre de dièsel B7 i B consumit respectivament. És entès que l'emissió de CO₂ sigui més gran amb el Dièsel B a causa de la seva composició (puresa/filtració). Tot i això, l'emissió és considerable per a ambdós tipus de combustibles i serà discutida en una secció més endavant.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T E5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5>

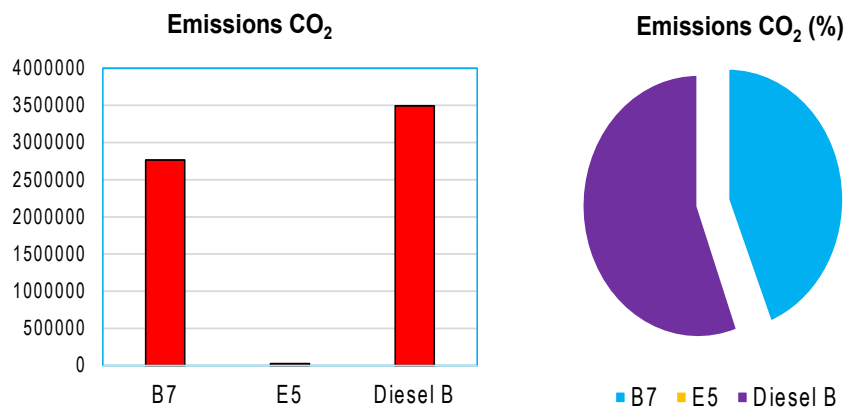


Figura 18. Emissions anuals per combustible de CO₂

• Emissions de CH₄

Les emissions anuals de CH₄ (metà) estan representades majoritàriament pel consum Dièsel B amb una estimació de 17000 g/L, 10000 g/L per consum de dièsel B7 i finalment gairebé els 8000 g/L per consum gasolina E5. Cal considerar la representativa emissió d'aquest tipus de gas pel combustible tipus benzina tot i que es reporta sota volum de consum (Figura 19).

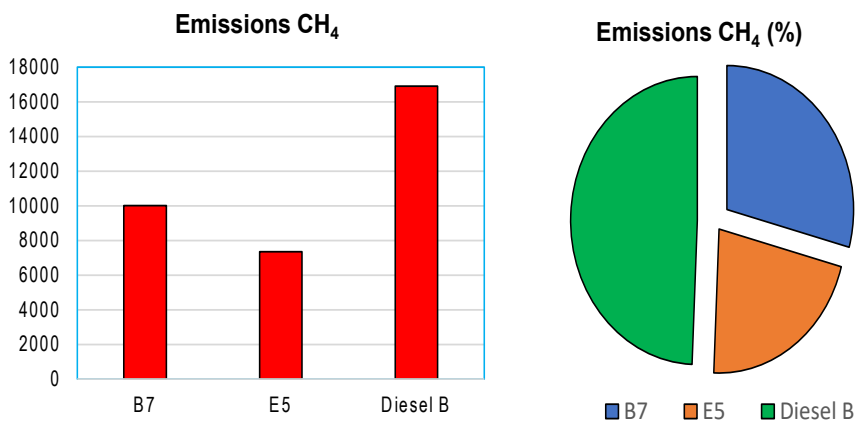
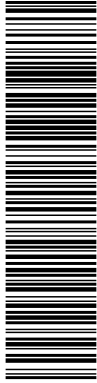


Figura 19. Emissions anuals per combustible de CH₄.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705 ZZL60-25A11-DKU4T F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5



- **Emissions de NO₂**

Les emissions anuals de NO₂ estan representades majoritàriament pel consum Dièsel B amb una estimació de 150.000 g/L i al voltant dels 80.000 g/L per dièsel B7. És de considerar que encara entre el mateix tipus de combustible Dièsel, el component bio al B7 mostra una notable reducció (prop del 50% menys) comparat amb la seva versió sintètica (Figura 20).

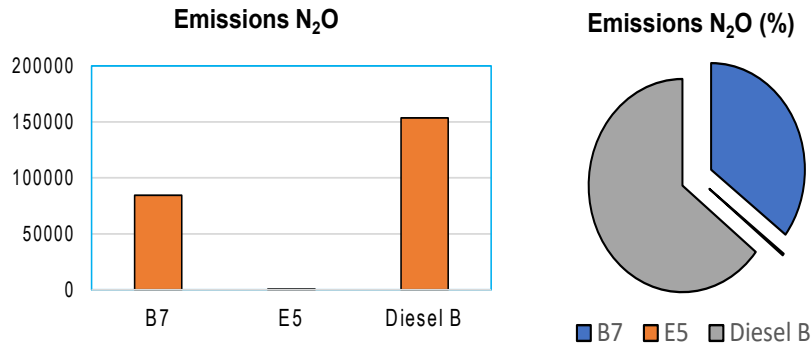
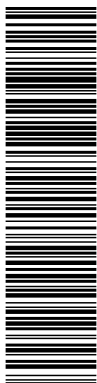


Figura 20. Emissions anuals per combustible de NO₂.

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 34 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



6 Anàlisi de l'impacte ambiental i econòmic amb transició cap a energies renovables

En aquesta secció es discuteix l'escenari de millora ambiental, amb dades reals, comparacions i reduccions possibles segons l'impacte generat i discutit anteriorment pel consum de combustible i elèctric actual. Així mateix, se suggereix les possibles alternatives existents per a la millora i l'inici d'un camí de consum sostenible que inclou biocombustibles, combustibles gasosos i cèl·lules fotovoltaïques. Finalment, es discuteix de forma concreta l'escenari econòmic davant de les alternatives que se suggereixen, tenint en compte aspectes com el temps necessari per a la implementació de les noves alternatives i el cost d'aquestes tecnologies ambientals, tot i que el mercat en temes per exemple de combustibles es troba tan fluctuant.

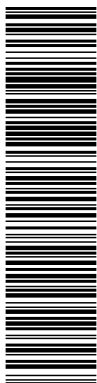
6.1 Impacte ambiental

Com es va reportar a l'apartat anterior d'aquest document, de forma general el consum en matèria de combustibles està donat pel dièsel tipus B, utilitzat especialment en maquinària i vehicles autoritzats, i dièsel B7 per al sector transport.

La via principal utilitzada fins ara per donar suport al procés de descarbonització en el transport ha estat l'obligació de barreges de biocombustibles. El mecanisme actual es basa en el compliment d'un objectiu mínim obligatori de biocarburants al total de carburants d'automoció comercialitzats, que actualment és del 5% per a la benzina i 7% per al dièsel. El marc normatiu, establert al Reial Decret 1085/2015, de 4 de desembre, incorpora parcialment a l'ordenament jurídic espanyol la Directiva (UE) 2015/1513, del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de setembre de 2015, per la qual es modifiquen la Directiva 98/70/CE, relativa a la qualitat de la gasolina i el gasoil, i la Directiva 2009/28/CE, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables.

D'aquesta manera cal fer l'aclariment que des de l'octubre de l'any 2018 la Unió Europea va implementar una nova nomenclatura per als seus diferents tipus de combustibles i amb això una obertura al mercat de combustibles sostenibles per presència de biocomponents. Específicament entre els combustibles líquids i sota la nova nomenclatura amb el segell bio trobem la benzina i el dièsel. Quant a la gasolina

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 35 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLid=5



tipus E5 és la de més comercialització i en la seva especificació conté un 5% d'etanol, raó per la qual la nomenclatura és d'E5. D'altra banda, el dièsel B7 és el de més comercialització actualment amb una concentració del 7% d'oli, raó de la nomenclatura B7. Finalment, considerar en combustibles alternatius i gasos específicament el gas natural liquat (LNG). Tot això servirà llavors per indicar el treball que s'ha fet amb alternatives sostenibles per a combustibles, juntament amb opcions concretes, assolibles i executables en un mitjà i llarg termini.

Començarem per definir les alternatives de gran impacte ambiental en matèria de combustibles i energia elèctrica, que seran àmpliament discutides en aquest apartat:

1. *Biocombustibles: Bioetanol i Biodièsel*
2. *Combustibles gasosos: Gas natural liquat (GNL).*
3. *Electrificació de vehicles i maquinària.*
4. *Implementació de plaques fotovoltaïques.*

- **Biodièsel i Bioetanol:** augment de la concentració de la fracció bio, és a dir, oli al biodièsel i etanol al bioetanol.

Com s'ha esmentat anteriorment, el camí declarat pel govern per avançar en el procés de descarbonització consisteix en l'ús obligatori i, per tant, consum comercial de combustibles amb components de tipus bio en la seva composició. Aquest és el cas de la inserció actual d'olis ja sigui crus o usats al dièsel en una concentració del 7%, raó per la qual al nou etiquetatge de combustibles a partir del 2018 l'ha anomenat B7, el mateix passa amb la gasolina que a la seva composició porta etanol en un 5% de concentració i el seu nou etiquetatge consisteix en E5. Tot i així, es discutirà a continuació les possibilitats, abasts i avantatges tant econòmics com ambientals d'avançar en el comportament els biocombustibles. (Taula 4), en augmentar la concentració del component bio en cadascun dels combustibles (olis, etanol).



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5>

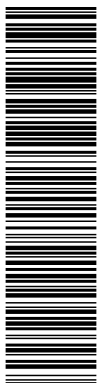


Taula 4. Biocombustibles: Biodièsel i Bioetanol.

BIOCOMBUSTIBLES	
BIODIÈSEL	BIOETANOL
<p>Una barreja de dièsel amb un 10% de biodièsel (B10) permet una reducció de les emissions de GEH (CO₂) per cada quilòmetre recorregut en comparació del dièsel entre el 6% (biodièsel a partir d'olis vegetals crus) i el 9% (biodièsel a partir d'olis vegetals usats).</p> <p>El biodièsel pur (B100) permet reduir entre un 57% (biodièsel a partir d'olis vegetals crus) i un 88% (biodièsel a partir d'olis vegetals usats) les emissions de GEH (CO₂) per cada quilòmetre recorregut en comparació del dièsel .</p> <p>L'ús de B100 genera reduccions de partícules en suspensió, CO i SOx del 32%, 35% i 8%, respectivament. Els tres compostos són especialment rellevants per a la salut pública. Pel que fa a les emissions durant la combustió (tub d'escapament), les reduccions pugen al 68% (partícules), 46% (CO) i 100% (SOx), el biodièsel no produeix òxids de sofre.</p>	<p>L'emissió de CO₂ es redueix significativament a les barreges amb bioetanol respecte de la gasolina convencional.</p> <p>Una barreja de benzina amb un 5% de bioetanol permet una reducció d'emissions del 3%.</p> <p>L'ús de barreges al 10% de bioetanol disminueix fins a un 25% o més les emissions de CO, augmenta el contingut d'oxigen i permet una combustió més completa del carburant.</p> <p>Una barreja de gasolina amb un 85% de bioetanol (E85) permet reduir en un 70% les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (CO₂) per cada quilòmetre recorregut en comparació de la gasolina.</p> <p>L'ús de barreges de benzina amb percentatges baixos de bioetanol no varia el nivell d'emissions de NOX respecte a la benzina convencional.</p>

La utilització de bioetanol i biodièsel, pur o en barreja amb combustibles fòssils, a més de reduir substancialment els nivells d'emissions, desplaça i disminueix el consum de petroli, augmenta la diversificació de fonts d'energia primària i, per tant, incrementa la seguretat energètica i la garantia de proveïment [7].

- ✓ Diversificar l'origen de subministrament, tant geogràficament com en primeres matèries.
- ✓ Foment d'energies alternatives, com és el cas dels biocarburants.



La producció de biocarburants a partir de cultius com el blat de moro, el blat, l'ordi i fins i tot la remolatxa sucrera (en el cas del bioetanol) i com la colza, el gira-sol i la soja (en el cas del biodièsel) juga un paper decisiu en el desenvolupament de l'activitat agrícola mitjançant l'obertura i l'expansió de nous mercats.

- **Combustibles gasosos: Gas natural líquat (GNL)**

El Gas Natural Líquat (GNL) és un combustible que s'obté refredant el gas natural líquid. El GNL sorgeix del refredament del gas natural fins a arribar als -162°C. D'aquesta manera, el canvi d'estat de líquid a gasós fa que el volum disminueixi considerablement i ocupi 600 vegades menys espai. Aquest gas està compost principalment per metà i altres gasos com el propà o el butà.

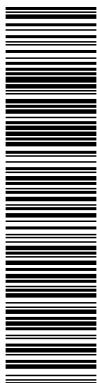
El gas natural és el combustible fòssil amb menor impacte mediambiental de tots els utilitzats, tant a l'etapa d'extracció, elaboració i transport, com a la fase d'utilització.

Taula 5. Gas natural líquat (GNL).

COMBUSTIBLES GASOSOS: GAS NATURAL LIQUAT	
<p>Genera menys emissions que els combustibles fòssils com la benzina i el dièsel (aproximadament un 25% menys).</p> <p>El motor dels vehicles de gas natural no només és menys nociu quant a pol·lució ambiental, sinó que també redueix la contaminació acústica: Aquest tipus de mecanisme produeix una menor vibració que els motors de dièsel, cosa que redunda en vehicles més silenciosos.</p>	
<p>El gas natural com qualsevol altre combustible produeix CO₂; no obstant això, a causa de l'alta proporció d'hidrogen-carboni de les molècules, les emissions són un 40-50% menors de les del carbó</p>	<p>El gas natural produeix CO₂; no obstant això, les seves emissions són un 15% menys en comparació amb un dièsel equivalent.</p> <p>Igualment, descendeixen un 97% les partícules respecte al dièsel i entre un 30% les emissions de diòxid de sofre (SO₂) i altres partícules contaminants.</p>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portal/verificarDocuments.do?ent_id=5

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 38 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



- **Electrificació de vehicles i maquinària**

Sens dubte, les millores en les emissions de motors de combustió, en el marc d'una regulació cada vegada més exigent, ajudaran al compliment dels objectius de descarbonització. Així mateix, el desenvolupament dels vehicles de gas i ús de biocombustibles també podrà fer aportacions rellevants durant la transició.

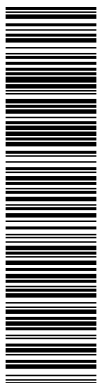
No obstant això, hi ha un consens generalitzat sobre el fet que el potencial de descarbonització més gran vindrà de la mà del transport elèctric. Serà l'electrificació massiva del parc de vehicles la que permetrà abatre les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, sobretot quan s'analitzen horitzons temporals superiors al 2030.

El novembre del 2017, el parc de turismes elèctrics a Espanya era de més de 14.000 vehicles, davant dels gairebé 23 milions de turismes. Les matriculacions anuals de vehicles elèctrics han crescut considerablement però sempre en uns nivells molt baixos. Així, les matriculacions van passar de 2.255 unitats (el 2015) i 3.404 (el 2016) a 7.067 unitats el 2017 [8].

La implementació massiva dels vehicles vindrà condicionada en primer lloc, i de manera molt destacada, pel seu cost, i sobre això, essencialment per l'evolució tecnològica i la disponibilitat de noves bateries amb més capacitat de càrrega, amb més rapidesa en la recàrrega, amb més densitat energètica i un nombre més gran de cicles de recàrrega sense perdre de forma apreciable la capacitat inicial. Aquesta implementació massiva haurà de vèncer diverses barreres tecnològiques, entre les quals hi ha la disponibilitat de potència elèctrica per carregar múltiples vehicles alhora, així com el cost, mida i durada de les bateries. Les bateries es constitueixen així en una tecnologia potencialment disruptiva, però sobre la qual és molt difícil fer exercicis de previsió en termes de costos, prestacions o disponibilitat efectiva al mercat.

El camí cap a l'electrificació dels equips de treball i construcció s'ha iniciat amb pas ferm i amb tota la intenció d'acabar deixant en un paper residual els actuals de combustió. Les màquines han estat, des de la seva invenció, un gran aliat per a les persones alhora de crear i construir. Al mateix temps, però, el seu ús ha anat creant

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 39 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5>



un problema important per al medi ambient i, en especial, per a la capa d'ozó, ja que els seus motors han estat responsables de la producció d'importants quantitats de gasos contaminants.

Des de fa uns quants anys els models elèctrics i bateria han ofert un nou panorama amb una maquinària molt més responsable amb el medi ambient, menor generació de soroll i, cada vegada, amb menys diferència quant a potència i prestacions respecte als equips amb motors de combustió.

El camí cap a l'electrificació dels equips de treball i construcció s'ha iniciat amb pas ferm i amb tota la intenció d'acabar deixant en un paper residual els actuals de combustió.

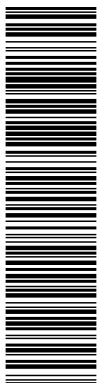
- Implementació de plaques solars fotovoltaïques

L'energia solar fotovoltaïca, com a font renovable, representa una fórmula energètica radicalment més respectuosa amb el medi ambient que les energies convencionals pel fet que es disposa de recursos inesgotables, a escala humana, per cobrir les necessitats energètiques. Un element específic favorable a l'energia solar fotovoltaïca és que la seva aplicació sol tenir lloc a nivell local, cosa que fa innecessària la creació d'infraestructures de transport energètic des dels punts de producció als de consum.

Les principals càrregues ambientals es produeixen en les operacions extractives de les matèries primeres, encara que la major part de les cèl·lules fotovoltaïques que es fabriquen actualment són de silici material obtingut a partir de la sorra i per tant molt abundant, i del que no es requereixen quantitats significatives, així com en el procés industrial de fabricació de les cèl·lules i mòduls fotovoltaïcs i de l'estructura de muntatge. A la fase d'ús, les càrregues ambientals són pràcticament menyspreables i no impliquen emissions de productes tòxics, ja que només suposen lleugeres tasques manuals de neteja i supervisió.

És la fase d'eliminació dels mòduls menys estudiada, ja que es tracta de sistemes relativament recents i per als quals no s'han establert vies clares de retirada. En general, quan un mòdul es fa malbé, torna al productor per a la seva reparació,

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL6O-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 40 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



reutilització o rebutjat. El vidre i l'alumini podrien reutilitzar-se, o almenys incorporar-se a les lleres de reciclatge, igual que el cadmi, encara que en aquest cas no hi ha processos sistematitzats.

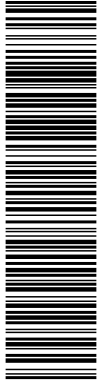
Al medi físic no hi ha afeccions ni sobre la qualitat de l'aire ni sobre els sòls, no provocant sorolls ni afectant-se tampoc a la hidrologia existent, encara que cal tenir especial cura amb els impactes que es puguin derivar d'una mala gestió dels mòduls fotovoltaics un cop esgotada la seva vida útil, implementant estratègies de reciclatge i reutilització dels materials que constitueixen el mòdul fotovoltaic.

El principal impacte sobre el medi físic és el de l'efecte visual sobre el paisatge, susceptible de ser emmascarat o reduït a la majoria de les instal·lacions, per a això s'ha de buscar una integració respectuosa amb el medi ambient i els edificis. Respecte al medi biòtic, no hi ha efectes significatius sobre flora i fauna.

6.2 Impacte econòmic

Aquesta secció del document resulta àlgida per a la seva discussió àmpliament, ja que arran de les múltiples circumstàncies internacionals que es presenten des dels darrers 4 anys aproximadament els costos de múltiples matèries primeres de tot el sector s'ha vist afectada al mercat, sense excloure els temes de combustibles, materials i la resta que s'han tocat en aquest estudi. Addicional, el risc de fer un estudi econòmic per a aquelles tecnologies o opcions sostenibles que es proposen en aquest document i que encara no són de fàcil accés o comercialització al país.

Per això, se suggereix fer l'estudi econòmic específic proper a la seva implementació, d'acord amb l'opció més convenient en termes de disponibilitat de pressupost i sostenibilitat. Per així, aconseguir l'impacte de desenvolupament, econòmic i ambiental desitjat.



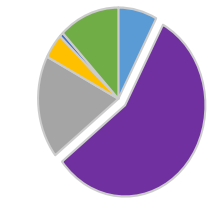

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_E5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verificadocuments.do?entLid=5



7 Extrapolació de resultats

Tenint en compte l'univers d'empreses dedicades al sector de la construcció a la província de Lleida i les seves dades recollides per tipologia; micro (39), petita (36) i mitjana (5), es realitza l'estimació anual de consum elèctric (tenint en compte els períodes de més demanda), tipus i volum de combustible, així com l'emissió de GEH del total de les empreses.

Taula 6. Extrapolació de resultats referents a micro, petita i mitjana empresa.

Micro	Consum Elèctric															
	<p><u>S'estima un consum anual elèctric de 1.500.000 kWh/any.</u></p> <p>Amb una demanda més gran, entre el 50 i el 60% del total de consum elèctric en el període 2, segons tipificació vigent a Espanya.</p>  <p style="text-align: right;"> ■ P1 ■ P2 ■ P3 ■ P4 ■ P5 ■ P6 </p>															
	Consum de Combustible															
	<p><u>S'estima un consum anual de combustible tipus dièsel B7 de 4.000.000 L.</u></p> <p>El consum de dièsel B7 està destinat a activitats de transport, maquinària i altres relacionades. S'estima igualment un volum mínim de 7500 L anuals de gasolina E5 al sector transport.</p>  <p style="text-align: right;"> ■ Diesel B7 ■ Gasolina E5 </p>															
	Emissions CO₂, CH₄ y NO₂															
	<p><u>Es consolida la emissió de GEH CO₂, CH₄ y NO₂:</u></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tipus de combustible</th> <th>Volum (L)</th> <th>CO₂ (kg)</th> <th>CH₄ (g)</th> <th>N₂O (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dièsel B7</td> <td>4.000.000</td> <td>10.000.000</td> <td>36.200</td> <td>304.000</td> </tr> <tr> <td>Gasolina</td> <td>7.500</td> <td>16.500</td> <td>4.500</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table>	Tipus de combustible	Volum (L)	CO ₂ (kg)	CH ₄ (g)	N ₂ O (g)	Dièsel B7	4.000.000	10.000.000	36.200	304.000	Gasolina	7.500	16.500	4.500	400
Tipus de combustible	Volum (L)	CO ₂ (kg)	CH ₄ (g)	N ₂ O (g)												
Dièsel B7	4.000.000	10.000.000	36.200	304.000												
Gasolina	7.500	16.500	4.500	400												



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638C097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciolleida.cat/portals/verifica/Documentos.do?entLid=5>



Consum Elèctric

S'estima un consum anual elèctric de 2.500.000 kWh/any.

Amb més demanda, aproximada del 37% del total de consum elèctric en el període 6, segons tipificació vigent a Espanya.

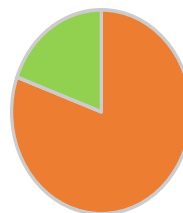


■ P1 ■ P2 ■ P3
■ P4 ■ P5 ■ P6

Consum de Combustible

S'estima un consum anual de combustible tipus dièsel B de 18.000.000 L.

El consum de dièsel B està destinat a activitats de maquinària, operació i altres activitats relacionades en obres. Igualment, un consum anual aproximat de 4.000.000 L de dièsel B7 al sector transport.



■ Diesel B ■ Diesel B7

Nota: Es presenta la introducció de combustibles amb una millora ambiental com és la biomassa tipus pèl·lets per a sistemes de calefacció.

Emissions CO₂, CH₄ y NO₂

Es consolida la emissió de GEH CO₂, CH₄ y NO₂:

Tipus de combustible	Volum (L)	CO ₂ (kg)	CH ₄ (g)	N ₂ O (g)
Dièsel B	18.000.000	48.500.000	250.000	2.100.000
Dièsel B7	4.000.000	10.000.000	36.200	304.000

Petita



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_E5F8D01D2D638BC097A769F1565B5B5C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificaDocuments.do?entLid=5>



Mitjana

Consum Elèctric

S'estima un consum anual elèctric de 10.000.000 kWh/any.

Tenint en compte la tipificació del consum elèctric, es va trobar que el període 6 abasta una mica més del consum elèctric anual amb un 50%; els períodes de l'1 al 5 tenen un consum del 10% respectivament.

Període	Consum (%)
P1	10%
P2	10%
P3	10%
P4	10%
P5	10%
P6	50%

Consum de Combustible

S'estima un consum anual de combustible tipò dièsel B7 de 1.100.000 L.

El consum de dièsel B7 està destinat a activitats de maquinària, operació i transport. Així com, un us aproximat de 200.000 L anuals de dièsel B en maquinària y 30.000 L al sector de transport de gasolina E5.

Tipus de combustible	Consum (%)
Diesel B7	90%
Diesel B	10%
Gasolina E5	0%

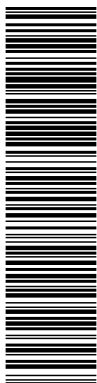
Nota: Es presenta la introducció dels combustibles gasosos com ho és el gas natural líquid (GNL).

Emissions CO₂, CH₄ y NO₂

Es consolida la emissió de GEH CO₂, CH₄ y NO₂:

Tipus de combustible	Volum (L)	CO ₂ (kg)	CH ₄ (g)	N ₂ O (g)
Dièsel B7	1.100.000	2.700.000	10.000	84.000
Dièsel B	200.000	550.000	2600	24.000
Gasolina E5	30.000	67.000	18.000	1600

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l' anotació: 1856, Data d' entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d' emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 44 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://seu.diputaciolleida.cat/portal/verificarDocuments.do?entLid=5>

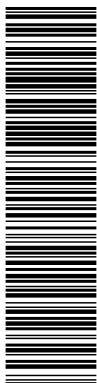


8 Conclusions i recomanacions

8.1 Conclusions

1. Les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida basen el consum energètic en el combustible tipus B7 (oli 7%) per al transport i dièsel B en maquinària i transport autoritzat. De manera total s'estima un consum de dièsel B en un 60% i un 40% de B7.
2. L'impacte ambiental en emissió de GEH, quilograms de CO₂, grams de CH₄ i NO₂ per litre de combustible consumit és liderat per la demanda de dièsel B i B7.
3. El balanç econòmic per consum de combustibles és gairebé equiparable entre el dièsel B i B7, això pel fet que encara que els seus preus no són iguals el marge de diferència és equilibrat pel 10% de demanda que té de més el dièsel B respecte al B7.
4. Una fracció reduïda de les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida fan ús de tecnologies més amigables amb el medi ambient, com ho són l'ús de biomassa tipus pèl·lets (per a calefacció i ACS), operació amb gas natural líquid (GNL) i ús de plaques solars fotovoltaïques (150 m² dels 32.800 m² disponibles de superfície disponible per la seva implementació).
5. Les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida consumeixen al voltant del 50% del flux elèctric al període 6 i el 50% restant als períodes de l'1 al 5.
6. Les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida no compten amb una representació significativa de cèl·lules fotovoltaïques instal·lades i/o alternatives sostenibles per al seu funcionament.

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 45 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



7. Per acabar, les empreses del sector de la construcció a la província de Lleida no consideren l'electrificació com a eina bàsica de l'operació, no reporten la tinença de vehicles ni la maquinària elèctrica a excepció d'una empresa.

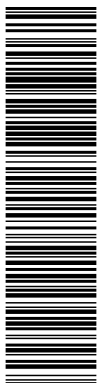
8.2 Recomanacions

1. **Biocombustibles:** Els biocombustibles com el biodièsel i bioetanol són una molt bona opció ambientalment sostenible per a la transició cap a un escenari 100% electrificat. La inserció de components bio (olis i etanol) al dièsel com a la gasolina promet una millora ambiental amb una considerable reducció de GEH, a canvi de mínims o mitjans canvis als vehicles. Addicional a això, aquest tipus de biocombustibles especialment el biodièsel té l'avantatge d'aportar el seu component bio (oli) a partir d'olis reusats, residus forestals, entre altres opcions més avançades (enginyeria genètica) que en fa una opció efectivament sostenible sense una competició en el tema de seguretat alimentària tan discutit.

De moment el mercat a Europa comercialitza el dièsel B7 i benzina E5, el que properament vindria a ser possible és l'augment en la concentració del component bio al combustible i assolir els objectius ambientals proposats a curt termini per a l'any 2030 en reducció de GEH, tal com passa en altres països amb dièsel tipus B20, B30...B50. El compliment aleshores del treball sostenible i dels objectius ambientals accelera a grans passos la inserció de biocombustibles cada cop millorats.

2. **Electrificació:** Sens dubte el major potencial per a l'abast de la descarbonització vindrà de la mà del transport elèctric. Serà l'electrificació massiva del parc de vehicles la que permetrà abatre les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. La penetració dels vehicles està condicionada en primer lloc, i de manera molt destacada, pel seu cost, evolució tecnològica i la disponibilitat de noves bateries amb més densitat energètica i rapidesa a la recàrrega.

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 46 de 48	SIGNATURES
	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



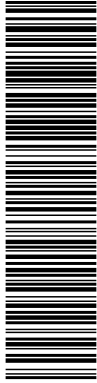
La disponibilitat d'un parc ampli de vehicles elèctrics tindrà la base inicial en un marc regulador adaptat adequadament per a la transició, es considera que la regulació s'ha d'orientar a facilitar una transició eficient cap al vehicle elèctric. Això implica anar avançant en una regulació prudent que faciliti la penetració creixent de vehicles no contaminants, així com la capacitat de transformació d'aquelles empreses que econòmicament i ambientalment estiguin compromesos amb el repte ambiental. En aquests moments, encara que els avenços tecnològics en el tema són considerables i degudament implementats en altres països, és prudent en no precipitar-se en mesures de despesa pública que puguin conduir a generar costos no recuperables.

3. Cèl·lules Fotovoltaiques: Gràcies a la informació recollida per part de les empreses estudiades hi ha un gran potencial per a l'adopció de cel·lules fotovoltaiques el qual disposen d'uns aproximadament 32.800 m² de superfície disponible per a la seva instal·lació.

Els mòduls fotovoltaiques són un instrument de producció d'energia, ja que produeixen molta més energia de la que consumeixen i obtenen una font inesgotable i no contaminant com el sol. L'energia solar fotovoltaiques està basada en una tecnologia d'avantguarda, sustentada en una indústria que en el cas espanyol està al capdavant del camp de la fabricació i de les aplicacions, fet que suposa un gran avantatge per a aquelles parts interessades. L'experiència indica que aquest tipus d'instal·lacions tenen períodes de vida útils elevats, entre 20 i 30 anys. Es preveu que les tecnologies evolucionaran en el futur immediat cap a una reducció de costos mitjançant la disminució en l'aplicació de matèries primeres i energia, millora de l'eficiència de les cèl·lules i optimització dels processos de producció.

Els principals consums energètics es produeixen en la fabricació del mòdul i de l'estructura de muntatge, sent favorable el balanç energètic amb un període de recuperació energètic o pay-back energètic que actualment és de 0,3 i 0,4 anys.

DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 47 de 48	SIGNATURES ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D639BC097A769F1565B565C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portals/verificadocuments.do?ent_id=5

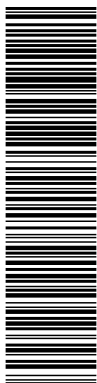


9 Agraïments

Aquest estudi és cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea i la Generalitat de Catalunya, en el marc del PO FEDER de Catalunya 2014-2020. El Dr. Álvaro de Gràcia i el Dr. Julià Coma són professors en el marc del programa d'excel·lència Serra Húnter de la Generalitat de Catalunya. També es vol agrair a totes les empreses de la COELL que han participat en la contribució de dades per fer aquest informe.



DOCUMENT Sol·licitud: 40865136R20220804090738B02.pdf	IDENTIFICADORS Número de l'anotació: 1856, Data d'entrada: 04/08/2022 9:12:00
ALTRES DADES Codi per a validació: ZZL60-25A11-DKU4T Data d'emissió: 4 de Agost de 2022 a les 10:08:53 Pàgina 48 de 48	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 364705_ZZL60-25A11-DKU4T_F5F8D01D2D638BC097A769F1565B55C04CFBEF) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Milijantant el codi de verificació per comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://seu.diputaciólleida.cat/portals/verificadocuments.do?ent_id=5



10 Referències

- [1] L. Siverio Valle, D. A. Quintero Cabrera, and E. Y. Fariñas Wong, “Eficiencia energética en edificios de oficinas mediante tecnología de iluminación LED i parque solar FV.,” *Rev. Ing. Energ.*, vol. 42, no. 2, pp. 1–12, 2021, [Online]. Available: <http://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE>.
- [2] Ministerio . para la Transición Ecológica, “RD 244/2019, 5 abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas i económicas del autoconsumo de energía eléctrica.,” *Boletín Of. del Estado*, vol. 6 Abril, no. 83, pp. 35674–35719, 2019.
- [3] Parlamento i Consejo de la Union Europea, “Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo i del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables,” *Actual. Jurídica Ambient.*, vol. 2018, no. 87, pp. 141–144, 2019.
- [4] UP-RES, “Estrategias para la reducción de la demanda energética: el potencial en edificios de nueva construcción i rehabilitación,” p. 36, 2011, [Online]. Available: http://aalto2.aalto.fi/projects/up-res/materials/Spanish_modules/M4Buildings.pdf.
- [5] Parlamento Europeo, “Reglamento UE 2019/943 relativo al mercado interior de la electricidad,” vol. 2019, pp. 54–124, 2019.
- [6] compensación i proyectos de absorción de dióxido de carbono. Factores de emisión, registro de huella sde carbono, “Ministerio de Transición Ecológica,” 2022, [Online]. Available: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/factoresemision_tcm30-479095.pdf.
- [7] Organizació de les Nacionss Unides, “Energía assequible i no contaminante,” *Objet. Desarro. Sosten.*, p. 2, 2017.
- [8] R. Soley, “Bioenergía en España: ¿Es realmente una alternativa?,” *Ecol. en Acción*, p. 48, 2019.